

DET KONGELIGE DANSKE  
**VIDENSKABERNES SELSKABS SKRIFTER.**

SJETTE RÆKKE.

NATURVIDENSKABELIG OG MATHEMATISK AFDELING.

---

SJETTE BIND.

---

MED 4 TAVLER.

---

KØBENHAVN.

BIANCO LUNOS KGL. HOF-BOGTRYKKERI (F. DREYER).

1890—1892.



DET KONGELIGE DANSKE  
VIDENSKABERNES SELSKABS SKRIFTER.

SJETTE RÆKKE.

NATURVIDENSKABELIG OG MATHEMATISK AFDELING.

---

SJETTE BIND.

---

MED 4 TAVLER.



KØBENHAVN.

BIANCO LUNOS KGL. HOF-BOGTRYKKERI (F. DREYER).

1890—1892.





## INDHOLD.

---

Fortegnelse over Selskabets Medlemmer. September 1892 . . . . .	V.
1. <b>Lorenz, L.</b> Lysbevægelse i og uden for en af plane Lysbølger belyst Kugle . . . . .	1.
2. <b>Sørensen, William.</b> Om Forbeninger i Svømmeblæren, Pleura og Aortas Væg og Sammensmeltning deraf med Hvirvelsøjlen særlig hos Siluroiderne, samt de saakaldte Weberske Knoglers Morfologi. Med 3 Tavler. Résumé en français . . . . .	65.
3. <b>Warming, Eug.</b> Lagoa Santa. Et Bidrag til den biologiske Plantegeografi. Med en Fortegnelse over Lagoa Santas Hvirveldyr. Med 43 Illustrationer og 1 Tavle. Résumé en français . . . .	153.

---

44466



1912

1913

1914

1915

1916



1917

# FORTEGNELSE

OVER

DET KONGELIGE DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS MEDLEMMER.

---

SEPTEMBER 1892.

Protektor:  
Hans Majestæt Kongen.

---

Præsident:  
*H. P. J. Jul. Thomsen.*

---

Formand for den hist.-filos. Klasse: *J. L. Ussing.*  
Formand for den naturv.-math. Klasse: *C. F. Lütken.*

---

Sekretær: *H. G. Zeuthen.*  
Redaktør: *Vilh. L. P. Thomsen.*  
Kasserer: *Fr. V. A. Meinert.*

---

Kasse-Kommissionen.  
*J. L. Ussing.    J. F. Johnstrup.    P. E. Holm.    T. N. Thiele.*

Revisorer.  
*P. C. Jul. Petersen.    H. F. A. Topsoe.*

Ordbogs-Kommissionen.  
*Vilh. L. P. Thomsen.    L. F. A. Wimmer.*

Kommissionen for Udgivelsen af et dansk Diplomatarium og  
Regesta diplomatica.  
*P. E. Holm.    H. F. Rordam.    Joh. C. H. R. Steenstrup.*

---



## Indenlandske Medlemmer.

*Steenstrup, Johannes Japetus Smith*, Dr. med. & phil., Etatsraad, fh. Professor i Zoologi ved Københavns Universitet, Storkors af Danebrog og Danebrogsmand, Ridder af den preussiske Orden *pour le mérite*, Storkors af Nordstjernen, Kommandør af den spanske Isabella den Katholskes Orden og af den italienske Kroneorden.

*Wegener, Caspar Frederik*, Dr. phil., Gehejmekonferensraad, fh. Gehejmearkivar, Kgl. Historiograf og Ordenshistoriograf, Storkors af Danebrog og Danebrogsmand, Storkors af den græske Frelserorden, af den russiske St. Annaorden og af Nordstjernen, Kommandør af St. Olafsordenen.

*Ussing, Johan Louis*, Dr. phil., LL. D., Professor i klassisk Filologi og Arkæologi ved Københavns Universitet, Kommandør af Danebrog og Danebrogsmand, Kommandør af St. Olafsordenen, Officer af den græske Frelserorden, Formand i Selskabets historisk-filosofiske Klasse.

*Hannover, Adolph*, Dr. med., Etatsraad, Ridder af Danebrog og Danebrogsmand.

*Andræ, Carl Christopher Georg*, Dr. phil., Gehejmekonferensraad, fh. Direktør for Gradmaalingen, Storkors af Danebrog og Danebrogsmand, Storkors af den preussiske Kroneorden og af den sicilianske Frants den Førstes Orden.

*Thomsen, Hans Peter Jürgen Julius*, Dr. med. & phil., Professor i Kemi ved Københavns Universitet og den polytekniske Lærestalt, Direktør for den polytekniske Lærestalt, Kommandør af Danebrog og Danebrogsmand, Selskabets Præsident.

*Rink, Hinrich Johannes*, Dr. phil., Justitsraad, fh. Direktør for den Kgl. Grønlandske Handel, Ridder af Danebrog og Danebrogsmand, Ridder af Nordstjernen og af St. Olafsordenen.

*Johnstrup, Johannes Frederik*, Professor i Mineralogi ved Københavns Universitet og den polytekniske Lærestalt, Kommandør af Danebrog og Danebrogsmand.

*Lange, Johan Martin Christian*, Dr. phil., Professor i Botanik ved den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Ridder af Danebrog og Danebrogsmand, Ridder af den italienske Kroneorden.

- Mehren, August Michael Ferdinand van*, Dr. phil., Professor i semitisk-orientalsk Filologi ved Københavns Universitet, Kommandør af Danebrog og Danebrogsmand, Kommandør af den russiske St. Stanislausorden, Ridder af Nordstjernen.
- Holm, Peter Edvard*, Dr. phil., Professor i Historie ved Københavns Universitet, Kommandør af Danebrog og Danebrogsmand, Ridder af St. Olafsordenen.
- Lütken, Christian Frederik*, Dr. phil., Professor i Zoologi ved Københavns Universitet, Ridder af Danebrog og Danebrogsmand, Formand i Selskabet naturvidenskabelig-mathematiske Klasse.
- Rordam, Holger Frederik*, Dr. phil., Sognepræst i Lyngby, Ridder af Danebrog.
- Zeuthen, Hieronymus Georg*, Dr. phil., Professor i Mathematik ved Københavns Universitet og den polytekniske Læreanstalt, Ridder af Danebrog og Danebrogsmand, Ridder af Nordstjernen, Selskabets Sekretær.
- Jørgensen, Sofus Mads*, Dr. phil., Professor i Kemi ved Københavns Universitet og den polytekniske Læreanstalt, Ridder af Danebrog og Danebrogsmand.
- Christiansen, Christian*, Professor i Fysik ved Københavns Universitet og den polytekniske Læreanstalt, Ridder af Danebrog.
- Fausboll, Michael Viggo*, Dr. phil., Professor i indisk-orientalsk Filologi ved Københavns Universitet, Ridder af Danebrog og Danebrogsmand.
- Thorkelsson, Jón*, Dr. phil., Rektor ved Reykjavíks lærde Skole, Ridder af Danebrog.
- Krabbe, Harald*, Dr. med., Professor i Anatomi og Fysiologi ved den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Ridder af Danebrog og af St. Olafsordenen.
- Thomsen, Vilhelm Ludvig Peter*, Dr. phil., Professor i sammenlignende Sprogvidenskab ved Københavns Universitet, Ridder af Danebrog og Danebrogsmand, Selskabets Redaktør.
- Wimmer, Ludvig Frands Adalbert*, Dr. phil., Professor i de nordiske Sprog ved Københavns Universitet, Ridder af Danebrog og Danebrogsmand.
- Lange, Julius Henrik*, Dr. phil., Professor i Kunsthistorie ved Københavns Universitet og Docent ved Kunstakademiet, Ridder af Danebrog, af Nordstjernen og af St. Olafsordenen.
- Topsoe, Haldor Frederik Arel*, Dr. phil., Fabriksinspektør, Lærer i Kemi ved Officerskolen i København, Ridder af Danebrog og Danebrogsmand.
- Warming, Johannes Eugenius Bülow*, Dr. phil., Professor i Botanik ved Københavns Universitet, Ridder af Danebrog og Danebrogsmand, Ridder af den brasilianske Roseorden.

*Petersen, Peter Christian Julius*, Dr. phil., Professor i Mathematik ved Københavns Universitet, Ridder af Danebrog.

*Thiele, Thorvald Nikolai*, Dr. phil., Professor i Astronomi ved Københavns Universitet.

*Meinert, Frederik Vilhelm August*, Dr. phil., første Inspektør ved Universitetets zoologiske Museum, Ridder af Danebrog, Selskabets Kasserer.

*Goos, August Herman Ferdinand Carl*, Dr. jur., Minister for Kirke- og Undervisningsvæsenet, extraord. Assessor i Højesteret, Kommandør af Danebrog og Danebrogsmand, Kommandør af den russiske St. Anna Orden, Nordstjernen og den italienske Kroneorden.

*Rostrup, Frederik Georg Emil*, Lektor i Plantepathologi ved den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Ridder af Danebrog og af Vasaordenen.

*Steenstrup, Johannes Christopher Hagemann Reinhardt*, Dr. jur., Professor Rostgardianus i nordisk Historie og Antikviteter ved Københavns Universitet, Ridder af Danebrog og af Æreslegionen.

*Gertz, Martin Clarentius*, Dr. phil., Professor i klassisk Filologi ved Københavns Universitet, Ridder af Danebrog.

*Nellemann, Johannes Magnus Valdemar*, Dr. jur., Justitsminister og Minister for Island, extraord. Assessor i Højesteret, Direktør ved det Classenske Fideikommis, Storkors af Danebrog og Danebrogsmand, Storkors af Nordstjernen og den belgiske Leopoldsorden.

*Jorgensen, Adolf Ditlev*, Rigsarkivar, Ridder af Danebrog og Danebrogsmand.

*Heiberg, Johan Ludvig*, Dr. phil., Professor, Bestyrer af Borgerdydskolen i København.

*Hoffding, Harald*, Dr. phil., Professor i Filosofi ved Københavns Universitet.

*Kroman, Kristian Frederik Vilhelm*, Dr. phil., Professor i Filosofi ved Københavns Universitet.

*Müller, Peter Erasmus*, Dr. phil., Kammerherre, Hofjægermester, Overforster for anden Inspektion, Overinspektør for Sorø Akademis Skove, Kommandør af Danebrog og Danebrogsmand, Kommandør af St. Olafsordenen og af den russiske St. Annaorden.

*Bohr, Christian Harald Lauritz Peter Emil*, Dr. med., Professor i Fysiologi ved Københavns Universitet.

*Gram, Jorgen Pedersen*, Dr. phil., Direktør ved Forsikringselskabet «Skjold» i København.

*Paulsen, Adam Frederik Wivet*, Bestyrer af det danske meteorologiske Institut, Ridder af Danebrog.

- Valentiner, Herman*, Dr. phil., Lærer i Mathematik ved Officerskolen.
- Erslev, Kristian Sofus August*, Dr. phil., Professor i Historie ved Københavns Universitet.
- Fridericia, Julius Albert*, Dr. phil., Underbibliothekar ved Universitets-Bibliotheket i København.
- Sundby, Thor*, Dr. phil., Professor i romanske Sprog ved Københavns Universitet, Ridder af Danebrog og af Æreslegionen.
- Verner, Karl Adolf*, Dr. phil., Professor i slavisk Sprog og Litteratur ved Københavns Universitet, Ridder af Danebrog.
- Christensen, Odin Tidemand*, Dr. phil., Lektor i Kemi ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole.
- Hansen, Emil Christian*, Dr. phil., Professor, Forstander for Carlsberg-Laboratoriets fysiologiske Afdeling, Ridder af Danebrog.
- Kjeldahl, Johannes*, Professor, Forstander for Carlsberg-Laboratoriets kemiske Afdeling.
- Boas, Johan Erik Vesti*, Dr. phil., Lektor i Zoologi ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole.
- Chievitz, Johan Henrik*, Professor i Anatomi ved Københavns Universitet.
- Petersen, Otto Georg*, Dr. phil., Docent i Botanik ved Københavns Universitet.
- Prytz, Peter Kristian*, konst. Lærer i Fysik ved den polytekniske Lærestanstalt.
- Salomonsen, Carl Julius*, Dr. med., Docent i Pathologi ved Københavns Universitet, Ridder af Danebrog og af Nordstjernen.
- Sorensen, William*, Dr. phil.
- Møller, Herman*, Dr. phil., Professor i germansk Filologi ved Københavns Universitet.



## Udenlandske Medlemmer.

*Gottsche, C. M.*, Dr. med. & phil., Læge i Altona.

*Bunsen, Robert Wilhelm*, Dr. phil., Gehejmerraad, Professor i Kemi ved Universitetet i Heidelberg, Ridder af Danebrog.

*Owen, Richard*, D. C. L., LL. D., Superintendent over British Museum, Medlem af Royal Society i London.

*Darbrée, A.*, Professor i Geologi ved Muséum d'Histoire naturelle, Medlem af det franske Institut i Paris.

*Styffe, Carl Gustaf*, Dr. phil., fh. Bibliothekar ved Universitetsbibliotheket i Upsala.

*Hooker, Sir Joseph Dalton*, M. D., D. C. L., LL. D., Direktør for den Kongelige Botaniske Have i Kew, fh. Præsident for Royal Society i London, Sunningdale, Berkshire.

*Rossi, Giambattista de'*, Commendatore, Direktør for de arkæologiske Samlinger i Rom.

*Rawlinson, Sir Henry Creswicke*, D. C. L., LL. D., Generalmajor, bestandig Direktør for det Asiatiske Selskab, Medlem af Royal Society i London.

*Böhtlingk, Otto*, Dr. phil., Gehejmerraad, Medlem af det Kejsrl. Videnskabernes Akademi i St. Petersborg, i Leipzig.

*Bugge, Elseus Sophus*, Dr. phil., LL. D., Professor i sammenlignende indoeuropæisk Sprogforskning og Oldnorsk ved Universitetet i Kristiania.

*Lövé, Sven*, Dr. med. & phil., Professor, Medlem af Videnskabernes Akademi i Stockholm, Kommandør af Danebrog.

*De Candolle, Alphonse*, fh. Professor ved Akademiet i Genève.

*Lubbock, Sir John*, Baronet, D. C. L., LL. D., Vice-Kansler for Universitetet i London og Medlem af Royal Society i London.

*Agardh, Jacob Georg*, Dr. med. & phil., fh. Professor i Botanik ved Universitetet i Lund.

*Huggins, William*, D. C. L., LL. D., fysisk Astronom, Medlem af Royal Society i London.

- Cayley, Arthur*, D.C.L., LL.D., Professor i Mathematik ved Universitetet i Cambridge, Medlem af Royal Society i London.
- Haan, David Bierens de*, Dr. phil., Professor i Mathematik ved Universitetet i Leiden.
- Unger, Carl Richard*, Dr. phil., Professor i de germanske og romanske Sprog ved Universitetet i Kristiania.
- Hermite, Charles*, Professor i Mathematik ved École polytechnique og Faculté des Sciences, Medlem af det franske Institut i Paris.
- Salmon, Rev. George*, D.D., D.C.L., LL.D., Regius Professor i Theologi ved Universitetet i Dublin, Medlem af Royal Society i London.
- Cremona, Luigi*, Dr. phil., Senator, Professor i Mathematik ved Universitetet og Direktor for Ingeniørskolen i Rom.
- Helmholtz, Hermann Ludwig Ferdinand*, Dr. phil., virkelig Gehejmemaal, Præsident for den fysisk-tekniske Rigsanstalt i Charlottenburg ved Berlin.
- Huxley, Thomas H.*, LL.D., Professor i Biologi ved Royal College of Science, Medlem af Royal Society.
- Ludwig, Carl Friedrich Wilhelm*, Dr. med., Gehejme-Hofraad, Professor i Fysiologi ved Universitetet i Leipzig.
- Delisle, Léopold-Victor*, Medlem af det franske Institut, Direktor for Bibliothèque Nationale i Paris; Kommandør af Danebrog.
- Struve, Otto Wilhelm*, Gehejmemaal, Direktor for Observatoriet i Pulkova.
- Allman, George James*, M.D., LL.D., fh. Professor i Naturhistorie ved Universitetet i Edinburgh, Medlem af Royal Society i London.
- Thomson, Sir William*, LL.D., D.C.L., Professor i Fysik ved Universitetet i Glasgow, Præsident for Royal Society i London.
- Tait, P. Guthrie*, Dr. phil., Professor i Fysik ved Universitetet i Edinburgh.
- Malmström, Carl Gustaf*, Dr. phil., fh. kgl. svensk Rigsarkivar, Stockholm.
- Pasteur, A.-M.-Louis*, LL.D., Medlem af det franske Institut, Professor honorarius ved Faculté des Sciences, Paris, Storkors af Danebrog.
- Des Cloizeaux, Alfred-Louis-Olivier-Légrand*, Medlem af det franske Institut, Professor i Mineralogi ved Muséum d'Histoire naturelle i Paris.
- Kokscharow, Nikolai Iwanowitsch v.*, Gehejmemaal, Generalmajor, Direktor for det kejserlige Bjergværksinstitut i St. Petersburg.

*Blomstrand, Christian Vilhelm*, Dr. phil., Professor i Kemi og Mineralogi ved Universitetet i Lund, Ridder af Danebrog.

*Cleve, Per Theodor*, Dr. phil., Professor i Kemi ved Universitetet i Upsala, Ridder af Danebrog.

*Key, Ernst Axel Henrik*, Dr. phil. & med., Professor i Anatomi ved det Karolinske medikokirurgiske Institut i Stockholm.

*Berthelot, Pierre-Eugène-Marcellin*, Medlem af det franske Institut, Professor i Kemi ved Collège de France i Paris.

*Gylden, J. A. Hugo*, Dr. phil., Professor, Direktor for Videnskabernes Akademis Observatorium i Stockholm.

*Møller, Axel*, Dr. phil., Professor i Astronomi og Rektor ved Universitetet og Direktor for Observatoriet i Lund, Kommandør af Danebrog.

*Lacaze-Duthiers, F.-J.-Henri de*, Medlem af det franske Institut, Professor ved Faculté des Sciences, Direktor for den zoologiske Station i Roscoff.

*Retzius, M. Gustav*, Professor i Histologi ved det Karolinske medikokirurgiske Institut i Stockholm.

*Boissier, M.-L.-Gaston*, Medlem af det franske Akademi, Professor i latinsk Poesi ved Collège de France, Paris.

*Paris, Gaston-Bruno-Paulin*, Medlem af det franske Institut, Professor i middelalderligt fransk Sprog og Litteratur ved Collège de France, Paris.

*Curtius, Ernst*, Dr. phil., Gehejmeregeringsraad, Professor i Filologi ved Universitetet og Direktor for Antikvariet i Berlin.

*Conze, Alexander Christian Leopold*, Dr. phil., Professor, fh. Direktor for det Kgl. Museum i Berlin.

*Stubbs, William*, D. D., LL. D., Biskop i Chèster.

*Maurer, Konrad v.*, Dr. phil., Professor i nordisk Retshistorie ved Universitetet i München.

*Areschoug, Frederik Vilhelm Christian*, Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet og Direktor for den botaniske Have i Lund.

*Nordenskiöld, Adolf Erik*, Professor, Friherre, Intendant ved Riksmuseet i Stockholm.

*Torell, Otto Martin*, Dr. phil., Professor, Chef for Sveriges geologiska Undersökning, Stockholm.

*Weierstrass, Karl*, Dr. phil., Professor i Mathematik ved Universitetet i Berlin.

- Kölliker, Albert von*, Dr. phil., Professor i Anatomi ved Universitetet i Würzburg.
- Leydig, Franz von*, Dr. med., Gehejmemedicinalraad, fh. Professor i Anatomi, Würzburg.
- Fritzner, Johan*, Dr. phil., fh. Provst, Kristiania.
- Odhner, Clas Teodor*, Dr. phil., kgl. svensk Rigsarkivar, Stockholm.
- Storm, Gustav*, Dr. phil., Professor i Historie ved Universitetet i Kristiania.
- Heinzel, Richard*, Dr. phil., Professor i germansk Filologi ved Universitetet i Wien.
- Kunik, Ernst*, Gehejmeraad, Medlem af det Kejserslige Videnskabernes Akademi i St. Petersburg.
- Meyer, Marie-Paul-Hyacinthe*, Medlem af det franske Institut, Direktor for École des chartes, Professor i sydeuropæiske Sprog og Litteraturer ved Collège de France, Paris.
- Schmidt, Johannes*, Dr. phil., Professor i sammenlignende Sprogvidenskab ved Universitetet i Berlin.
- Sievers, Eduard*, Dr. phil., Professor i germansk Filologi ved Universitetet i Leipzig.
- Wundt, Wilhelm*, Dr. phil., Professor i Filosofi ved Universitetet i Leipzig.
- Zeller, Eduard*, Dr. phil., Gehejmeraad, Professor i Filosofi ved Universitetet i Berlin.
- Holmgren, Alarik Frithjof*, Dr. med., Professor i Fysiologi ved Universitetet i Upsala, Kommandør af Danebrog.
- Leffler, Gösta Mittag-*, Dr. phil., Professor i Mathematik ved Højskolen i Stockholm, Kommandør af Danebrog.
- Lie, M. Sophus*, Dr. phil., Professor i Geometri ved Universitetet i Leipzig (Normand).
- Lilljeborg, Vilhelm*, Dr. phil., Prof. em. i Zoologi ved Universitetet i Upsala.
- Nathorst, Alfred Gabriel*, Dr. phil., Professor, Intendant ved Riksmuseets botanisk-palæontologiske Afdeling i Stockholm.
- Nilson, Lars Frederik*, Professor ved Landbruksakademien i Stockholm.
- Cope, Edward D.*, Professor ved Universitetet i Philadelphia.
- Marsh, Othniel Charles*, Professor ved Universitetet i New Haven.
- Gegenbaur, Carl*, Dr. phil., Professor i Zoologi ved Universitetet i Heidelberg.
- Leuckart, Rudolf*, Dr. phil., Professor i Zoologi ved Universitetet i Leipzig.
- Mendeleef, Dimitrij J.*, Dr., Professor i Kemi ved Universitetet i St. Petersburg.

- Darboux, Gaston*, Medlem af det franske Institut, Professor i Mathematik ved Faculté des sciences i Paris.
- Lindström, Gustav*, Dr. phil., Professor, Intendant ved Riksmuseets palæozoologiske Afdeling i Stockholm.
- Sars, Georg Ossian*, Dr. phil., Professor i Zoologi ved Universitetet i Kristiania.
- Agassiz, Alexander*, Dr. phil., Professor, Curator ved the Museum of comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.
- Dana, James Dwight*, Dr. phil., Professor i Mineralogi og Geologi ved Yale College, New Haven, Conn.
- Mueller, Ferdinand* Baron von, Dr. phil., Government Botanist i Melbourne.
- Tieghem, Philippe van*, Medlem af det franske Institut, Professor i Botanik ved Muséum d'histoire naturelle i Paris.
- Ascoli, Graziadio Isaia*, Senator, Professor i sammenlignende Sprogvidenskab ved Akademiet i Milano.
- Bücheler, Franz*, Dr. phil., Professor i klassisk Filologi ved Universitetet i Bonn.
- d'Ancona, Alessandro*, Professor i romanske Sprog ved Universitetet i Pisa.
- Aufrecht, Theodor*, Dr. phil., fh. Professor i indisk Sprog og Litteratur, Heidelberg.
- Benndorf, Otto*, Dr. phil., Gehejmeraad, Professor i Arkæologi ved Universitetet i Wien.
- Bréal, Michel-Jules-Alfred*, Medlem af det franske Institut, Professor i sammenlignende Sprogvidenskab ved Collège de France, Paris.
- Brefeld, Oscar*, Dr. phil., fh. Professor i Botanik, Direktør for det botaniske Institut i Münster, Westfalen.
- Gardiner, Samuel Rawson*, LL. D., Dr. phil., fh. Professor i Historie, Bromley i Kent ved London.
- Weber, Albrecht*, Dr. phil., Professor i indisk Sprog og Litteratur ved Universitetet i Berlin.
- Whitney, William Dwight*, Professor i Sanskrit og sammenlignende Sprogvidenskab ved Yale College, New Haven, Conn.
- Forsell, Hans Ludvig*, Dr. phil., Præsident i Kammerkollegiet i Stockholm.
- Tegnér, Esaias Henrik Vilhelm*, Dr. phil., Professor i østerlandske Sprog ved Universitetet i Lund, Medlem af Svenska Akademien.

*Brögger, Valdemar Christofer*, Professor i Mineralogi og Geologi ved Universitetet i Kristiania.

*Danielssen, Daniel Cornelius*, Dr. med., Overlæge ved Hospitalet i Bergen.

*Hammarsten, Olof*, Dr. med., Professor i medicinsk og fysiologisk Kemi ved Universitetet i Upsala.

*Klein, Felix*, Dr. phil., Professor i Mathematik ved Universitetet i Göttingen.

*Schwarz, Carl Hermann Amandus*, Dr. phil., Professor i Mathematik ved Universitetet i Berlin.

---

# Lysbevægelsen i og uden for en af plane Lysbølger belyst Kugle.

Af

L. Lorenz.

— — — — —

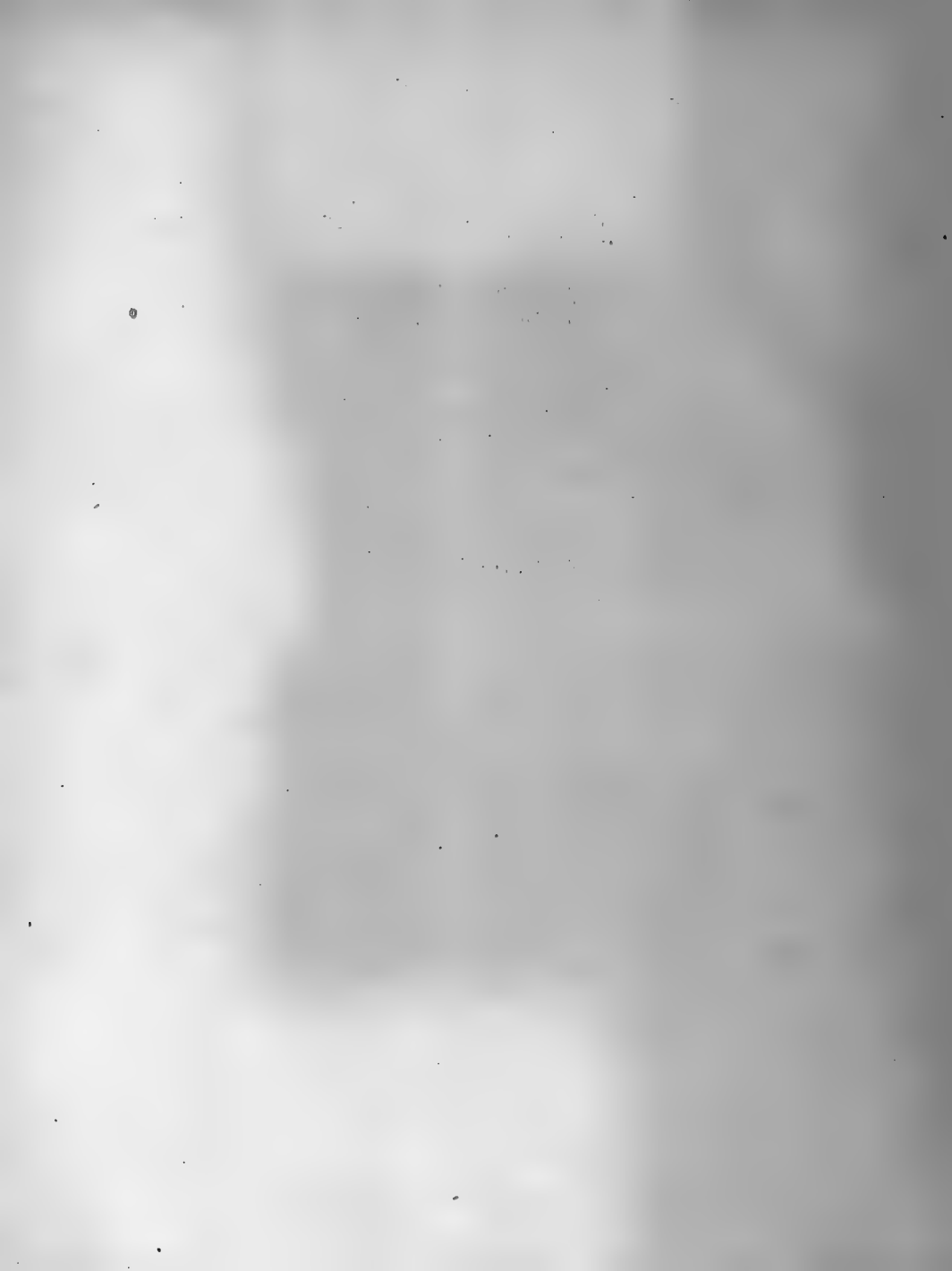
Vidensk. Selsk. Skr., 6. Række, naturvidenskabelig og mathematisk Afd. VI. 1.

— — — — —

Kjøbenhavn.

Bianco Lunos Kgl. Hof-Bogtrykkeri (F. Dreyer).

1890.





Saa længe vi betragte Lyset som Straaler, der indbyrdes interferere, brydes og tilbagekastes i Legemernes Overflader efter visse Love, er vor Opfattelse af Lysbevægelsen endnu kun elementær og stykkevis, idet vi opløse den almindelige Grundlov for hele Lysbevægelsen i Enkeltlove og adskille Fænomener, som væsentlig høre sammen. Denne elementære Betragtningssmaa har og vil dog altid have sin store Betydning, men saalænge vi ikke kunne komme ud over den, ville mange af Optikens Opgaver komme til at henstaa uløste og uoploselige.

Den almindelige Grundlov for Lysbevægelsen er ligesom Lovene for Elektricitetens og Elasticitetskræfternes Forplantning af en simpel Form, idet den kan udtrykkes ved tre samtidige partielle lineære Differentialligninger af anden Orden, hvori de tre Svingningskomponenter ere de afhængige, Rummets og Tidens Koordinater de uafhængige Variable. Alle den formelle Optiks Opgaver maa kunne lade sig henføre til Integrationen af disse Ligninger.

I en Afhandling «Ueber die Reflexion an einer Kugelfläche» havde A. Clebsch<sup>1)</sup> søgt at bestemme Lysets Tilbagekastning fra fuldstændig reflekterende Kugleflader ved at gaa ud fra Elasticitetsteoriens Differentialligninger, men den egentlige Hovedvanskelighed lykkedes det den dygtige Mathematiker ikke at overvinde, hvad Forfatteren udtaler i Indledningen med de Ord: «Die Resultate der ganzen Untersuchung sind sehr verwickelt, und namentlich für den in der Optik wichtigen Fall einer sehr kleinen Wellenlänge scheint es sehr schwer dieselben einfach in passender Form darzustellen». Hvorimod der tilføjes: «Der entgegengesetzte Fall eines gegen die Wellenlänge sehr kleinen Radius der reflectirenden Kugel ist dagegen für eine Annäherung sehr geeignet».

De Differentialligninger, hvorfra nærværende Undersøgelser gaa ud, have været fremstillede og begrundede i flere af mine tidligere Arbejder. De adskille sig fra Elasticitetsteoriens derved, at de udelukke Muligheden af Længdesvingninger, og da de gjælde

<sup>1)</sup> Crelles Journal, Bd. 61, S. 195. 1863.

for ethvert Punkt i et hvilketsomhelst gjennemsgtigt heterogent Medium, ville Grænsebetingelserne ved Overgangen fra et Legeme til et andet lade sig udlede af selve Differentialligningerne.

I et tidligere Arbejde «Farvespredningens Theori»<sup>1)</sup> har jeg af de samme Differentialligninger udledet Formler, som tjene til Bestemmelsen af Lysbevægelsen i et af koncentriske, kugleformige Lag bestaaende Medium, og Beregningen blev her anvendt paa et System af smaa, ved «tomt» Rum adskilte Kugler med store indbyrdes Afstande, med det Maal for Oje at bestemme Lysbrydningens Afhængighed af Systemets Tæthed. Senere har jeg benyttet de samme Rækkeudviklinger til Løsningen af den Opgave, som jeg her har for Oje, nemlig Bestemmelsen af den Lysbevægelse, som fremkommer, naar en homogen, gjennemsgtig og isotrop Kugle belyses af plane, parallelle Lysbølger, og det er ogsaa ad denne Vej lykkedes mig at naa til de samme Resultater, som her skulle meddeles. Men jeg har i det følgende foretrukket en anden og simplere Fremstillingsmaade, hvorved jeg tillige til Lettelse for Løsningen skal undgaa at forudsætte Kjendskab til mit tidligere Arbejde.

## 1. Grænsebetingelser.

Ved  $\xi$ ,  $\eta$ ,  $\zeta$  betegnes Lyssvingningernes Komposanter, svarende til Tids- og Rumkoordinaterne  $t$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ . Indføres endvidere Betegnelserne

$$J_2 = \frac{d^2}{dx^2} + \frac{d^2}{dy^2} + \frac{d^2}{dz^2}, \quad \theta = \frac{d\xi}{dx} + \frac{d\eta}{dy} + \frac{d\zeta}{dz},$$

ville Lovene for Lysbevægelsen i et hvilketsomhelst gjennemsgtigt Medium kunne udtrykkes ved de tre Differentialligninger

$$J_2 \xi - \frac{d\theta}{dx} = \frac{1}{\omega^2} \frac{d^2 \xi}{dt^2}, \quad J_2 \eta - \frac{d\theta}{dy} = \frac{1}{\omega^2} \frac{d^2 \eta}{dt^2}, \quad J_2 \zeta - \frac{d\theta}{dz} = \frac{1}{\omega^2} \frac{d^2 \zeta}{dt^2}, \quad (1)$$

idet  $\omega$  i Almindelighed er en af  $x$ ,  $y$ ,  $z$  afhængig Variabel, som svarer til Lysets Hastighed i Punktet  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , for saa vidt som man inden for et meget lille Rum kan betragte denne som konstant.

Nærværende Opgave bestaar i at integrere disse Ligninger under Forudsætning af, at  $\omega$  har en konstant Værdi inden for en given Kugles Overflade og en anden konstant Værdi uden for samme, med diskontinuert Overgang i selve Kuglefladen. Denne diskontinuerte Overgang kan betragtes som fremkommen ved, at et Overfladelag med endelig

<sup>1)</sup> Vidensk. Selsk. Skr. 6. Række, S. 167. 1883.

Tykkelse og kontinuerlig Forandring af  $\omega$ , betragtet som Funktion af Afstanden  $r$  fra Kuglens Centrum, gaar over til at blive et Lag med Tykkelsen Nul. Ved denne Overgang maa Svingningskomposanterne her som overalt forblive endelige, hvorimod deres Differential-koefficienter med Hensyn til  $r$  kunne blive uendelige. Komposanterne og deres Differentialkoefficienter gaa derfor i Almindelighed i Grænsefladen, naar Grænsefladets Tykkelse reduceres til 0, diskontinuert over fra en Værdi til en anden, medens dog enkelte Kombinationer af dem kunne beholde deres Værdi uforandret.

Idet jeg skal opsøge disse, vil jeg foretrække i Stedet for Komposanterne med Hensyn til det faste Axesystem at benytte Projektionen af Svingningsudslaget paa Radius, Projektionen vinkelret herpaa og beliggende i Planen gennem Radius og  $x$ -Aksen, og Projektionen vinkelret paa de to foregaaende og altsaa vinkelret paa  $x$ -Aksen.

Sættes i polære Koordinater

$$x = r \cos \varphi, \quad y = r \sin \varphi \cos \phi, \quad z = r \sin \varphi \sin \phi,$$

og betegnes de nye Komposanter ved  $\bar{\xi}$ ,  $\bar{\eta}$ ,  $\bar{\zeta}$ , vil man have disse bestemt ved

$$\left. \begin{aligned} \bar{\xi} &= \cos \varphi \hat{\xi} + \sin \varphi \cos \phi \eta + \sin \varphi \sin \phi \zeta, \\ \bar{\eta} &= -\sin \varphi \hat{\xi} + \cos \varphi \cos \phi \eta + \cos \varphi \sin \phi \zeta, \\ \bar{\zeta} &= \quad \quad \quad -\sin \phi \eta + \cos \phi \zeta. \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Naar Ligningerne (1) multipliceres henholdsvis med  $x$ ,  $y$  og  $z$ , og adderes, vil man erholde

$$J_2 r \hat{\xi} - \frac{dr^2 \theta}{r dr} = \frac{1}{\omega^2} \frac{d^2 r \bar{\xi}}{dt^2},$$

hvoraf ses, naar  $J_2$  udtrykkes ved polære Koordinater, at

$$\frac{d^2 r^2 \bar{\xi}}{dr^2} - \frac{dr^2 \theta}{dr}$$

lader sig udtrykke ved Størrelser, som forblive endelige, ogsaa naar Grænsefladets Tykkelse reduceres til Nul.

Men heraf følger, at

$$\frac{dr^2 \hat{\xi}}{dr} - r^2 \theta$$

er en kontinuerlig Funktion, som derfor ogsaa forbliver endelig i Grænsefladen, da den er endelig til begge Sider uden for denne. Altsaa er ogsaa

$$\frac{d \bar{\xi}}{dr} - \theta$$

en overalt endelig Størrelse.

Multipliceres endvidere Ligningerne (1) henholdsvis med  $-\sin \varphi$ ,  $\cos \varphi \cos \phi$ ,  $\cos \varphi \sin \phi$  og adderes, vil man erholde

$$\frac{d^2 r \bar{\eta}}{dr^2} - \frac{d\theta}{d\varphi}$$

udtrykt ved Størrelser, som forblive endelige overalt. Ligeledes findes ved Multiplikation af Ligningerne (1) med 0,  $-\sin \phi$ ,  $\cos \phi$  og Addition

$$\frac{d^2 r \bar{\zeta}}{dr^2} - \frac{d\theta}{\sin \varphi d\phi}$$

udtrykt ved overalt endelige Størrelser.

Vi have saaledes fundet tre Kombinationer, som ere endelige overalt. Elimineres heraf  $\theta$ , ses det, at Størrelserne

$$\frac{d^2 r \bar{\eta}}{dr^2} - \frac{d^2 \bar{\zeta}}{d\varphi dr} \quad \text{og} \quad \frac{d^2 r \bar{\zeta}}{dr^2} - \frac{d^2 \bar{\eta}}{\sin \varphi d\phi dr}$$

ere endelige overalt, hvoraf følger, at

$$\frac{dr \bar{\eta}}{dr} - \frac{d\bar{\zeta}}{d\varphi} \quad \text{og} \quad \frac{dr \bar{\zeta}}{dr} - \frac{d\bar{\eta}}{\sin \varphi d\phi}$$

ere kontinuerlige Funktioner, som altsaa forblive uforandrede ved Overgangen fra den ene Side af Kuglens Begrænsningsflade til den anden. Jeg vil udtrykke dette ved

$$\left[ \frac{dr \bar{\eta}}{dr} - \frac{d\bar{\zeta}}{d\varphi} \right] = 0, \quad \left[ \frac{dr \bar{\zeta}}{dr} - \frac{d\bar{\eta}}{\sin \varphi d\phi} \right] = 0. \quad (3)$$

Tillige bemærkes, at de samme Størrelser som kontinuerlige Funktioner og endelige overalt uden for Grænsefladen ogsaa maa være endelige i Grænsefladen. Men heraf følger, at  $r \bar{\eta}$  og  $r \bar{\zeta}$  maa være kontinuerlige, saaledes at man med samme Betegnelse som ovenfor vil have

$$[\bar{\eta}] = 0, \quad [\bar{\zeta}] = 0. \quad (4)$$

De til  $r = 0$  og  $r = \infty$  svarende Grænsebetingelser ere udtrykte derved, at Lysbevægelsen er endelig overalt, altsaa ogsaa for  $r = 0$ , og at der i uendelig Afstand fra Kuglen foruden det givne indfaldende Lys kun findes Lys, som er udgaaet fra Kuglen, men intet, som bevæger sig henimod den.

## 2. Udvikling efter Kuglefunktioner.

Det paa Kuglen indfaldende Lys er antaget at bestaa af plane, parallelle Lysbølger. I Almindelighed kunne disse indeholde en Samling af Svingninger, forskellige i Henseende til Amplitude, Retning inden for Bølgeplanen, Svingningstid og Fase, men dette almindelige Tilfælde lader sig med Lethed aflede af det enkelte, hvori Svingningskomponenterne, som vi ville betegne ved  $\xi_0$ ,  $\eta_0$ ,  $\zeta_0$ , uden for Kuglen ere bestemte ved

$$\bar{\xi}_0 = 0, \quad \eta_0 = e^{(ik - i\epsilon)x} i, \quad \bar{\zeta}_0 = 0. \quad (5)$$

Her er den exponentielle Form valgt som den simpleste, Svingningerne med Amplituden 1 gaa i Retning af  $y$ -Aksen og forplante sig i Retning af  $z$ -Aksen med den konstante Hastighed  $\frac{k}{l} = \Omega$ , med Bølgelængden  $\frac{2\pi}{l} = \lambda$  og Svingningstiden  $\frac{2\pi}{k} = T$ .

Idet vi saaledes uden for Kuglen udskille det indfaldende Lys fra det øvrige, ved Hastighedsforandringen i Kuglens Overflade fremkaldte, Lys, sættes her

$$\xi = \xi_0 + \xi_e, \quad \eta = \eta_0 + \eta_e, \quad \zeta = \zeta_0 + \zeta_e, \quad (6)$$

medens der inden for Kuglens Overflade sættes

$$\xi = \xi', \quad \eta = \eta', \quad \zeta = \zeta', \quad (7)$$

hvor ogsaa  $l'$ ,  $\Omega'$ ,  $\lambda'$  træde i Stedet for de tilsvarende umarkerede Størrelser uden for Kuglen. Betegnes endvidere Forholdet imellem de to Hastigheder  $\Omega$  og  $\Omega'$  ved  $N$  (Kuglens Brydningsforhold), vil man have

$$\Omega = N\Omega', \quad l' = Nl, \quad \lambda = N\lambda'. \quad (8)$$

Komposanterne  $\xi$ ,  $\eta$ ,  $\zeta$  ere saavel uden for som inden for Kuglefladen indhyrdes forbundne ved Ligningen  $\theta = 0$ , som for  $\omega$  konstant fremgaar af Ligningerne (1), og de kunne derfor fremstilles som afhængige alene af to Størrelser  $Q$  og  $S$  uden for Kuglen, eller  $Q'$  og  $S'$  inden for Kuglen. Man vil nemlig kunne sætte

$$\left. \begin{aligned} \xi_e &= \frac{dC}{dy} - \frac{dB}{dz}, \quad \eta_e = \frac{dA}{dz} - \frac{dC}{dx}, \quad \zeta_e = \frac{dB}{dx} - \frac{dA}{dy}, \\ A &= z \frac{dQ}{dy} - y \frac{dQ}{dz} + xS, \quad B = x \frac{dQ}{dz} - z \frac{dQ}{dx} + yS, \quad C = y \frac{dQ}{dx} - x \frac{dQ}{dy} + zS, \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

ligesom ogsaa  $\xi'$ ,  $\eta'$ ,  $\zeta'$  kunne udtrykkes paa tilsvarende Maade. Ligningerne (1) ville da være tilfredsstillede under Forudsætning af, at man har

$$J_2 Q + l^2 Q = 0, \quad J_2 S + l^2 S = 0, \quad (10)$$

$$J_2 Q' + l'^2 Q' = 0, \quad J_2 S' + l'^2 S' = 0. \quad (11)$$

Det kan her bemærkes, at de to radielle Projektioner

$$x\xi_e + y\eta_e + z\zeta_e$$

$$\text{og} \quad x\left(\frac{d\zeta_e}{dy} - \frac{d\eta_e}{dz}\right) + y\left(\frac{d\zeta_e}{dz} - \frac{d\zeta_e}{dx}\right) + z\left(\frac{d\eta_e}{dx} - \frac{d\xi_e}{dy}\right).$$

ved Hjælp af Ligningerne (9) kunne omdannes til

$$-r^2 J_2 Q + r \frac{d^2 r Q}{dr^2} = -\frac{1}{\sin \varphi} \frac{d}{d\varphi} \sin \varphi \frac{dQ}{d\varphi} - \frac{d^2 Q}{\sin^2 \varphi d\varphi^2}$$

$$\text{og} \quad -r^2 J_2 S + r \frac{d^2 r S}{dr^2} = -\frac{1}{\sin \varphi} \frac{d}{d\varphi} \sin \varphi \frac{dS}{d\varphi} - \frac{d^2 S}{\sin^2 \varphi d\varphi^2}.$$

Heraf ses, at naar  $Q$  og  $S$  ere udviklede i Række efter Kuglefunktioner  $Q_n$  og  $S_n$ , nemlig

$$Q = \Sigma Q_n, \quad S = \Sigma S_n,$$

saa ville de ovenstaaende radielle Projektioner være henholdsvis bestemte ved

$$\Sigma n(n+1) Q_n \quad \text{og} \quad \Sigma n(n+1) S_n.$$

Det tilsvarende gælder for Rummet inden for Kuglen.

De i det foregaaende Afsnit indførte Komposanter  $\bar{\xi}$ ,  $\bar{\eta}$ ,  $\bar{\zeta}$  kunne vi i Analogi med (6) for Punkter uden for Kuglen udtrykke ved

$$\bar{\xi} = \xi_0 + \bar{\xi}_e, \quad \bar{\eta} = \eta_0 + \bar{\eta}_e, \quad \bar{\zeta} = \zeta_0 + \bar{\zeta}_e, \quad (12)$$

idet disse nye Komposanter ere bestemte ved

$$\bar{\xi}_0 = \sin \varphi \cos \psi e^{(kl-lx)i}, \quad \bar{\eta}_0 = \cos \varphi \cos \psi e^{(kl-lx)i}, \quad \bar{\zeta}_0 = -\sin \psi e^{(kl-lx)i}, \quad (13)$$

$$\left. \begin{aligned} \bar{\xi}_e &= \cos \varphi \bar{\xi}_e + \sin \varphi \cos \psi \bar{\eta}_e + \sin \varphi \sin \psi \bar{\zeta}_e, \\ \bar{\eta}_e &= -\sin \varphi \bar{\xi}_e + \cos \varphi \cos \psi \bar{\eta}_e + \cos \varphi \sin \psi \bar{\zeta}_e, \\ \bar{\zeta}_e &= \quad \quad \quad -\sin \varphi \bar{\eta}_e + \cos \psi \bar{\zeta}_e. \end{aligned} \right\} \quad (14)$$

Indføres nu for Kortheds Skyld i det følgende Betegnelserne

$$lr = a, \quad l'r = a', \quad lQ = K, \quad l'Q' = K' \quad (15)$$

og, idet  $R$  er den givne Kugles Radius,

$$lR = a, \quad l'R = a', \quad (16)$$

saa vil man ved Ligningerne (9) og ved Benyttelse af Ligningerne (10) erholde

$$\left. \begin{aligned} \bar{\xi}_e &= \frac{d^2 a K}{da^2} + a K, \\ \bar{\eta}_e &= \frac{d^2 a K}{a d\varphi da} + \frac{dS}{\sin \varphi d\psi}, \\ \bar{\zeta}_e &= \frac{d^2 a K}{a \sin \varphi d\psi da} - \frac{dS}{d\varphi}, \end{aligned} \right\} \quad (17)$$

ligesom man tilsvarende for et indre Punkt har

$$\left. \begin{aligned} \bar{\xi}' &= \frac{d^2 a' K'}{da'^2} + a' K', \\ \bar{\eta}' &= \frac{d^2 a' K'}{a' d\varphi da'} + \frac{dS'}{\sin \varphi d\psi}, \\ \bar{\zeta}' &= \frac{d^2 a' K'}{a' \sin \varphi d\psi da'} - \frac{dS'}{d\varphi}. \end{aligned} \right\} \quad (18)$$

Det vil nu være Opgaven at udvikle disse Komposanter i Rækker eller Kugelfunktioner. Naar overhovedet en Funktion  $f(x)$  kan udvikles efter Kugelfunktioner, saa er som bekendt Udviklingen følgende:

$$f(x) = \sum_0^{\infty} \frac{2n+1}{2} P_n(x) \int_{-1}^1 f(u) P_n(u) du,$$

idet Summen tages for alle hele Værdier af  $n$  fra  $n = 0$  til  $n = \infty$ , og

$$P_n(x) = \frac{1 \cdot 3 \dots 2n-1}{1 \cdot 2 \dots n} \left( x^n - \frac{n(n-1)}{2(2n-1)} x^{n-2} + \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{2 \cdot 4(2n-1)(2n-3)} x^{n-4} - \dots \right).$$

Søge vi nu først at udvikle de i Ligningerne (13), hvori sættes  $lx = a \cos \varphi$ , givne Udtryk for  $\bar{\xi}_0$ ,  $\bar{\eta}_0$ ,  $\bar{\zeta}_0$ , ville vi i Henhold til ovenstaaende have

$$e^{-a \cos \varphi i} = \sum_0^{\infty} \frac{2n+1}{2} P_n(\cos \varphi) \int_{-1}^1 e^{-aui} P_n(u) du.$$

Det heri indgaaende bestemte Integral lader sig udtrykke ved den Besselske Funktion  $J_{n+\frac{1}{2}}(a)$ , eller, hvad jeg her vil foretrække, ved en anden ved  $v_n(a)$  betegnet Funktion, som kun ved en Faktor er forskjellig fra den Besselske, idet der sættes

$$v_n(a) = \sqrt{\frac{\pi a}{2}} J_{n+\frac{1}{2}}(a).$$

Man vil da, som bekendt fra de Besselske Funktioners Theori, kunne definere  $v_n(a)$  ved

$$v_n(a) = \frac{a^{n+1}}{2^{n+1}[n]} \int_{-1}^1 e^{-aui} (1-u^2)^n du.$$

Dette Integral gaar ved  $n$  Gange delvis Integration over til

$$v_n(a) = \frac{a}{2^{n+1}[n]i^n} \int_{-1}^1 e^{-aui} \frac{d^n(1-u^2)^n}{du^n} du,$$

som med Benyttelse af et andet bekendt Udtryk for  $P_n$ , nemlig

$$P_n(u) = \frac{(-1)^n}{2^n[n]} \frac{d^n(1-u^2)^n}{du^n},$$

ogsaa kan gives Formen

$$v_n(a) = \frac{a}{2} i^n \int_{-1}^1 e^{-aui} P_n(u) du. \quad (19)$$

Paa denne Maade erholdes

$$e^{-a \cos \varphi i} = \frac{1}{a} \sum_0^{\infty} (2n+1) P_n(\cos \varphi) e^{-\frac{n\pi}{2}i} v_n(a). \quad (20)$$

Det vil bemærkes, at Funktionen  $v_n(a)$  tilfredsstiller Differentialligningen

$$\frac{d^2 v_n(a)}{da^2} = \left( \frac{n(n+1)}{a^2} - 1 \right) v_n(a), \quad (21)$$

og at den, udviklet efter Potenser af  $a$ , giver Rækken

$$v_n(a) = \frac{a^{n+1}}{1 \cdot 3 \dots 2n+1} \left( 1 - \frac{a^2}{2(2n+3)} + \frac{a^4}{2 \cdot 4(2n+3)(2n+5)} - \dots \right). \quad (22)$$

En anden fra de Besselske Funktioners Theori bekendt Rækkendvikling, hvor Ledenes Antal er endeligt, er

$$\left. \begin{aligned} v_n(a) &= g_n(a) \sin \left( a - \frac{n\pi}{2} \right) + h_n(a) \cos \left( a - \frac{n\pi}{2} \right), \\ g_n(a) &= 1 - \frac{(n-1)n(n+1)(n+2)}{2 \cdot 4 a^2} + \frac{(n-3)(n-2) \dots (n+4)}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 8 a^4} - \dots, \\ h_n(a) &= \frac{n(n+1)}{2a} - \frac{(n-2)(n-1) \dots (n+3)}{2 \cdot 4 \cdot 6 a^3} + \dots \end{aligned} \right\} \quad (23)$$

Betegnes endvidere ved  $w_n(a)$  et andet partikulært Integral af Ligning (21), og defineres dette Integral nærmere ved Rækkeudviklingen

$$w_n(a) = \frac{1 \cdot 3 \dots 2n-1}{a^n} \left( 1 + \frac{a^2}{2(2n-1)} + \frac{a^4}{2 \cdot 4(2n-1)(2n-3)} + \dots \right), \quad (24)$$

vil denne Funktion ligeledes kun ved en Faktor være forskellig fra en Besselsk Funktion, nemlig  $J_{-\frac{1}{2}}(a)$ , og med de ovenfor givne Rækker for  $g_n$  og  $h_n$  vil den ogsaa kunne udtrykkes ved

$$w_n(a) = g_n(a) \cos \left( a - \frac{n\pi}{2} \right) - h_n(a) \sin \left( a - \frac{n\pi}{2} \right). \quad (25)$$

Af Udviklingen (20) kan nu de i Ligningerne (13) givne Udtryk bestemmes paa følgende Maade. Man udtager af Rækken (20) det første til  $n=0$  svarende Led og sætter

$$P_n(\cos \varphi) = -\frac{1}{n(n+1)} \cdot \frac{1}{\sin \varphi} \frac{d}{d\varphi} \sin \varphi \frac{dP_n(\cos \varphi)}{d\varphi},$$

hvorved erholdes

$$e^{-a \cos \varphi} = \frac{\sin a}{a} - \frac{1}{a} \sum_{i=1}^{\infty} \frac{2n+1}{n(n+1)} \frac{1}{\sin \varphi} \frac{d}{d\varphi} \sin \varphi \frac{dP_n(\cos \varphi)}{d\varphi} e^{-\frac{n\pi}{2}i} v_n(a),$$

Indføres heri til Afkortning Betegnelserne

$$\left. \begin{aligned} K_0 &= -i \frac{\cos \psi}{a} \frac{d}{d\varphi} \sum_{i=1}^{\infty} \frac{2n+1}{n(n+1)} P_n(\cos \varphi) e^{(kt - \frac{n\pi}{2})i} v_n(a), \\ S_0 &= -\frac{\sin \psi}{a} \frac{d}{d\varphi} \sum_{i=1}^{\infty} \frac{2n+1}{n(n+1)} P_n(\cos \varphi) e^{(kt - \frac{n\pi}{2})i} v_n(a), \end{aligned} \right\} \quad (26)$$

vil man ved Multiplikation af Ligningen med  $\cos \psi e^{kti} \sin \varphi d\varphi$  eller med  $-\sin \psi e^{kti} \sin \varphi d\varphi$  og ved Integration af de to saaledes erholdte Ligninger fra  $\varphi=0$  til  $\varphi=\varphi$  erholde

$$\left. \begin{aligned} K_0 &= \frac{\cos \psi}{a \sin \varphi} (i \sin a \cos \varphi - \cos a + e^{-a \cos \varphi}) e^{kti}, \\ S_0 &= -\frac{\sin \psi}{a \sin \varphi} (-\sin a \cos \varphi - i \cos a + i e^{-a \cos \varphi}) e^{kti}. \end{aligned} \right\} \quad (27)$$

Heraf findes sluttelig

$$\left. \begin{aligned} \frac{d^2 a K_0}{da^2} + a K_0 &= \sin \varphi \cos \psi e^{(kt - a \cos \varphi)i} = \bar{\xi}_0, \\ \frac{d^2 a K_0}{a d\varphi da} + \frac{d S_0}{\sin \varphi d\psi} &= \cos \varphi \cos \psi e^{(kt - a \cos \varphi)i} = \bar{\eta}_0, \\ \frac{d^2 a K_0}{a \sin \varphi d\psi da} - \frac{d S_0}{d\varphi} &= -\sin \varphi e^{(kt - a \cos \varphi)i} = \bar{\zeta}_0. \end{aligned} \right\} \quad (28)$$

Disse Udtryk for Komposanterne  $\bar{\xi}_0$ ,  $\bar{\eta}_0$ ,  $\bar{\zeta}_0$  svare til de i (17) fremstillede Udtryk for Komposanterne  $\xi_e$ ,  $\eta_e$ ,  $\zeta_e$ , idet  $K_0$  og  $S_0$  træde i Stedet for  $K$  og  $S$  i Ligningerne (17). For  $K_0$  og  $S_0$  have vi i (26) Udviklingerne efter Kugelfunktioner, og disse maa, hvad man



ogsaa let kan overbevise sig om, tilfredsstillende de samme Differentialligninger, som  $K$  og  $S$ , nemlig ifølge (10)  $\mathcal{A}_2 K_0 + l^2 K_0 = 0$ ,  $\mathcal{A}_2 S_0 + l^2 S_0 = 0$ . Udviklingerne af  $K$  og  $S$  efter Kuglefunktioner maa følgelig blive analog med Udviklingerne (26), idet der her i Stedet for det partikulære Integral  $v_n(a)$  af Ligningen (21) indsættes det almindelige Integral, udtrykt lineært ved  $v_n(a)$  og  $w_n(a)$ . Man erhoder saaledes med de endnu ubestemte Konstanter  $k_n, x_n, s_n, \sigma_n$ ,

$$\left. \begin{aligned} K &= -i \frac{\cos \phi}{a} \frac{d}{d\phi} \sum_1^{\infty} \frac{2n+1}{n(n+1)} P_n e^{\left(kl - \frac{n\pi}{2}\right)i} (k_n v_n(a) + x_n w_n(a)), \\ S &= -\frac{\sin \phi}{a} \frac{d}{d\phi} \sum_1^{\infty} \frac{2n+1}{n(n+1)} P_n e^{\left(kl - \frac{n\pi}{2}\right)i} (s_n v_n(a) + \sigma_n w_n(a)), \end{aligned} \right\} \quad (29)$$

og tilsvarende for et indre Punkt

$$\left. \begin{aligned} K' &= -i \frac{\cos \phi}{a'} \frac{d}{d\phi} \sum_1^{\infty} \frac{2n+1}{n(n+1)} P_n e^{\left(kl' - \frac{n\pi}{2}\right)i} (k'_n v_n(a') + x'_n w_n(a')), \\ S' &= -\frac{\sin \phi}{a'} \frac{d}{d\phi} \sum_1^{\infty} \frac{2n+1}{n(n+1)} P_n e^{\left(kl' - \frac{n\pi}{2}\right)i} (s'_n v_n(a') + \sigma'_n w_n(a')). \end{aligned} \right\} \quad (30)$$

Heri er  $P_n(\cos \phi)$  afkortet til  $P_n$ .

Benytt vi nu først den til  $a' = 0$  svarende Grænsebetingelse, ses det af (24), at  $w_n(a')$  bliver  $\infty$  for  $a' = 0$  og  $n > 0$ , og at altsaa Endelighedsbetingelsen udkræver

$$x'_n = 0, \quad \sigma'_n = 0.$$

Til  $a = \infty$  svarer ifølge (23) og (25)  $v_n(a) = \sin\left(a - \frac{n\pi}{2}\right)$ ,  $w_n(a) = \cos\left(a - \frac{n\pi}{2}\right)$ .

I uendelig Afstand fra Kuglen vil man altsaa have

$$2(k_n v_n(a) + x_n w_n(a)) e^{\left(kl - \frac{n\pi}{2}\right)i} = (-k_n i + x_n) e^{\left(kl + a - n\pi\right)i} + (k_n i + x_n) e^{\left(kl - a\right)i}.$$

Det ses heraf, at Lysbevægelsen i Almindelighed i denne Afstand vil fremtræde som periodiske Funktioner af  $kl + a$  og  $kl - a$ , svarende til to modsatte Bølgebevægelser, den ene bevægende sig henimod Kuglecentret, den anden i Retning fra Centret. Da nu kun denne sidste, ifølge de antagne Betingelser, er virkelig tilsted, maa man have

$$-k_n i + x_n = 0; \quad \text{ligesom ogsaa tilsvarende} \quad -s_n i + \sigma_n = 0.$$

Saaledes reduceres Rækkerne (29) og (30) til

$$\left. \begin{aligned} K &= -i \frac{\cos \phi}{a} \frac{d}{d\phi} \sum_1^{\infty} \frac{2n+1}{n(n+1)} P_n e^{\left(kl - \frac{n\pi}{2}\right)i} k_n (v_n(a) + w_n(a)i), \\ S &= -\frac{\sin \phi}{a} \frac{d}{d\phi} \sum_1^{\infty} \frac{2n+1}{n(n+1)} P_n e^{\left(kl - \frac{n\pi}{2}\right)i} s_n (v_n(a) + w_n(a)i), \\ K' &= -i \frac{\cos \phi}{a'} \frac{d}{d\phi} \sum_1^{\infty} \frac{2n+1}{n(n+1)} P_n e^{\left(kl' - \frac{n\pi}{2}\right)i} k'_n v_n(a'), \\ S' &= -\frac{\sin \phi}{a'} \frac{d}{d\phi} \sum_1^{\infty} \frac{2n+1}{n(n+1)} P_n e^{\left(kl' - \frac{n\pi}{2}\right)i} s'_n v_n(a'). \end{aligned} \right\} \quad (31)$$

Endelig have vi ogsaa de i (3) og (4) fremstillede Grænsbetingelser, som kunne udtrykkes ved

$$\left. \begin{aligned} \bar{\eta} = \eta', \quad \bar{\zeta} = \zeta' \\ \frac{da}{da} \bar{\eta} - \frac{d\bar{\xi}}{d\varphi} &= \frac{da'}{da'} \eta' - \frac{d\bar{\xi}'}{d\varphi} \\ \frac{da}{da} \bar{\zeta} - \frac{d\bar{\xi}}{\sin \varphi d\psi} &= \frac{da'}{da'} \zeta' - \frac{d\bar{\xi}'}{\sin \varphi d\psi} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} a &= a \\ a' &= a'. \end{aligned}$$

Indsættes heri de ved Ligningerne (12), (17) og (28) givne Udtryk for  $\bar{\xi}$ ,  $\bar{\eta}$ ,  $\bar{\zeta}$ , og for  $\bar{\xi}'$ ,  $\bar{\eta}'$ ,  $\bar{\zeta}'$  Udtrykkene (18), kunne disse Betingelser omdannes til

$$\left. \begin{aligned} a(K_0 + K) &= a'K', \quad S_0 + S = S' \\ \frac{da(K_0 + K)}{ada} &= \frac{da'K'}{a'da'}, \quad \frac{da(S_0 + S)}{da} = \frac{da'S'}{da'} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} a &= a \\ a' &= a'. \end{aligned} \quad (32)$$

Heri udvikles  $K_0$ ,  $S_0$ ,  $K$ ,  $S$ ,  $K'$ ,  $S'$  ved de i (26) og (31) givne Rækker, hvorved erholdes 4 Ligninger imellem Koefficienterne. Betegnes for Kortheds Skyld de afledede Funktioner  $\frac{dv_n(a)}{da}$ ,  $\frac{dw_n(a)}{da}$ ,  $\frac{dv_n(a')}{da'}$  ved  $v_n'(a)$ ,  $w_n'(a)$ ,  $v_n'(a')$ , blive disse Ligninger

$$\begin{aligned} N(v_n'(a) + k_n(v_n'(a) + w_n'(a)i)) &= k_n'v_n'(a') \\ N(v_n(a) + s_n(v_n(a) + w_n(a)i)) &= s_n'v_n'(a') \\ v_n(a) + k_n(v_n(a) + w_n(a)i) &= k_n'v_n'(a') \\ v_n(a) + s_n(v_n(a) + w_n(a)i) &= s_n'v_n'(a'). \end{aligned}$$

Heraf kunne de fire Koefficienter bestemmes. Ved Indførelsen af en lille Reduktion ved Hjælp af Ligningen

$$w_n(a)v_n'(a) - w_n'(a)v_n(a) = 1,$$

vil man saaledes erholde

$$\left. \begin{aligned} 2k_n &= -1 - \frac{(v_n(a) - w_n(a)i)v_n'(a') - N(v_n'(a) - w_n'(a)i)v_n(a')}{(v_n(a) + w_n(a)i)v_n'(a') - N(v_n(a) + w_n'(a)i)v_n(a')} \\ 2s_n &= -1 - \frac{N(v_n(a) - w_n(a)i)v_n'(a') - (v_n'(a) - w_n'(a)i)v_n(a')}{N(v_n(a) + w_n(a)i)v_n'(a') - (v_n'(a) + w_n'(a)i)v_n(a')} \\ k_n' &= \frac{Ni}{(v_n(a) + w_n(a)i)v_n'(a') - N(v_n'(a) + w_n'(a)i)v_n(a')} \\ s_n' &= \frac{Ni}{N(v_n(a) + w_n(a)i)v_n'(a') - (v_n'(a) + w_n'(a)i)v_n(a')} \end{aligned} \right\} \quad (33)$$

Den stillede Opgave er hermed for saa vidt lost, som Svingningskomposanterne overalt i Rummet ere bestemte ved uendelige Rækker med bekendte Koefficienter. Det vil vise sig, at Rækkerne i den givne Form egne sig godt for Beregningen, naar enten  $a$ , som svarer til Kuglens Omkreds maalt med Bolgetængden  $\lambda$ , er et lille Tal, eller det betragtede Punkt ligger nær ved Centret, hvorimod det, naar  $a$  er et meget stort Tal, hvilket

næsten kan siges at være Tilfældet med alle for det blotte Øje synlige Kugler, i Almindelighed vil være nødvendigt, at omdanne Rækkerne saaledes, at Summationerne kunne udføres med tilstrækkelig Tilnærmelse. Jeg skal nu først fremstille de Summationsformler, som herved ville komme til Anvendelse.

### 3. Summationsformler.

Der vil i det følgende Afsnit fremkomme Summer, som kunne henføres til Formen

$$\sum_{n_1}^{n_2} A_n e^{F_n i}, \quad (35)$$

hvor  $n$  gennemløber Talrækken fra  $n = n_1$  til  $n = n_2$ .

De to Funktioner  $A_n$  og  $F_n$  ere saaledes beskaffne, at naar deri sættes  $n = \nu + z$ , hvor begge de nye Variable ligeledes betragtes som hele Tal, vil man erholde følgende, inden for de givne Grænser konvergente, Rækker

$$A_n = A + B \frac{z}{\alpha} + C \frac{z^2}{\alpha^2} + \dots, \quad F_n = Fa + Gz + H \frac{z^2}{\alpha} + I \frac{z^3}{\alpha^2} + \dots \quad (36)$$

Leddene ere her ordnede efter stigende Potenser af  $z$  og aftagende Potenser af Størrelsen  $\alpha$ . Denne sidste betragtes som et meget stort, dog ikke uendelig stort, Tal, og alle Størrelser ville i det følgende blive ordnede efter Potenser af  $\alpha$ , saaledes at den Størrelse, som indeholder en højere Potens af  $\alpha$ , betragtes som en Størrelse af højere Orden. Her ere Koefficienterne  $A, B, \dots F, G, \dots$  i det højeste Størrelser af samme Orden som Enheden ( $\alpha^0$ ). Beregningen skal nu gaa ud paa at fremstille Resultaterne med en saadan Nøjagtighed, at kun Størrelser, som ere af lavere Orden end Enheden, betragtes som saa smaa, at de kunne bortkastes.

Antallet af Led i Rækken (35) er selv et meget stort Tal, af samme Orden som  $\alpha$ . Grænserne  $n_1$  og  $n_2$  ere ubestemte og til en vis Grad vilkaarlige, nemlig kun betingede paa den ene Side af Konvergensbetingelserne for Rækkerne (36), paa den anden Side af den Fordring, at  $n_2 - n_1$  skal være et meget stort Tal. Denne her indførte Art af ubestemte, vilkaarlige Størrelser, for hvilke jeg i det følgende vil benytte Fællesmærket  $\omega$ , ere definerede derved, at en Funktion af denne Størrelse betyder den Grænse, hvortil Middelværdien af den samme Funktion af en bestemt Størrelse  $x$  konvergerer, naar man lader  $x$  gennemløbe en efterhaanden større og større Række af Værdier inden for de for  $\omega$  afstukne Grænser.

Gaa vi saaledes ud fra de bekjendte Integraler

$$\int_0^{\infty} e^{-x} x^{\mu-1} dx = \Gamma(\mu), \quad \dots \quad (37)$$

$$\int_0^{\infty} e^{xi} x^{\mu-1} dx = \Gamma(\mu) e^{\frac{\mu\pi}{2}i}, \quad \dots \quad (38)$$

det første gjældende for alle positive Værdier af  $\mu$ , det andet kun for de positive Værdier, som ere mindre end 1, saa ses det, at man ogsaa for  $\mu < 1$  maa have

$$\int_0^{\omega} e^{xi} x^{\mu-1} dx = \Gamma(\mu) e^{\frac{\mu\pi}{2}i}, \quad (39)$$

idet

$$\int_0^{\omega} e^{xi} x^{\mu-1} dx = \int_0^{\infty} e^{xi} x^{\mu-1} dx - \int_{\omega}^{\infty} e^{xi} x^{\mu-1} dx,$$

hvor det sidste Integral ved delvis Integration kan udvikles i en semikonvergent Række, hvis til forskellige Værdi af  $\omega$  svarende Middelværdi konvergerer til 0, naar Middelværdien tages paa den ovenfor angivne Maade imellem videre og videre Grænser. Er i Integralet (39) endvidere  $\mu > 1$ , kan denne Exponent ved delvis Integration reduceres til at blive mindre end 1, og Middelværdien af de fremskomne periodiske Led uden for Integralet vil ligeledes konvergere til 0. Altsaa er Ligning (39) med den vedtagne Betydning af den øvre Grænse  $\omega$  gjældende for alle positive Værdier af  $\mu$ .

Som et andet Exempel, der vil faa Anvendelse i det følgende, kunne vi tage Summen (35) reduceret til den simpleste Form

$$\sum_{n_1}^{n_2} e^{ani} = \frac{e^{an_1i} - e^{a(n_2+1)i}}{1 - e^{ai}}.$$

Ogsaa her maa højre Side forsvinde, forudsat, at  $a$  ikke er 0 eller et Multiplum af  $2\pi$ , da i saa Tilfælde Summen bliver  $n_2 - n_1 + 1$ , som vel er ubestemt, men i ethvert Tilfælde ikke kan blive lig Nul. Er endvidere  $a$  meget lille eller meget nær ved et Multiplum af  $2\pi$ , tor man heller ikke betragte Summen som Nul, da Ledenes Antal vel er antaget meget stort, men ikke uendelig stort.

Er Summen Nul, vil den ogsaa vedblive at være det, naar den differentieres et vilkaarligt Antal Gange med Hensyn til  $a$ . Man vil altsaa mere almindeligt have

$$\sum_{n_1}^{n_2} n^m e^{ani} = 0, \quad (40)$$

naar  $m$  er et helt Tal eller 0, og  $a$  ikke er lig med eller ligger meget nær ved 0 eller et Multiplum af  $2\pi$ .

Betragte vi nu den ved Udviklingerne (35) og (36) givne Sum, ses det, at den kan forandres til en konvergent Række med Led, som med Udeladelse af konstante Faktorer have Formen

$$\sum_{n_1-\nu}^{n_2-\nu} z^m e^{G_{xi}}.$$

Hvis man altsaa ikke kan have

$$G = 2p\pi, \quad (41)$$

for  $p = 0$  eller et helt Tal, og heller ikke  $G - 2p\pi$  meget nær lig 0, saa vil hele Summen (35) forsvinde.

Hvis man derimod er i Stand til at finde en Værdi af  $\nu$ , som gjør det muligt at tilfredsstille ovenstaaende Betingelse (41), saa kan  $Gz$  udelades af Exponenten, og Summationen kan nu uden kjendelig Fejl forandres til Integration. Summen (35) vil altsaa kunne gives Formen

$$\int_{-(\nu-n_1)}^{n_2-\nu} dz \left( A + B \frac{z}{a} + \dots \right) e^{(Fa + H \frac{z^2}{a} + I \frac{z^3}{a^2} + \dots)i}, \quad (42)$$

hvor vi ville indskrænke os til at antage  $\nu$  beliggende imellem  $n_1$  og  $n_2$  og saaledes, at baade  $\nu - n_1$  og  $n_2 - \nu$  komme til at høre til den ovenfor definerede Art af ubestemte Størrelser. Forandres i dette Integral for  $z < 0$  Fortegnet for  $z$ , og sættes derefter  $H z^2 = ax$ , ville Grænserne for  $x$ , forudsat at  $H$  ikke er 0 eller meget lille, høre til den ovenfor ved Fællesmærket  $\omega$  betegnede Art af Størrelser, og Integralet vil ved Rækkeudvikling gaa over til

$$\int_0^\omega \frac{dx}{2} \left( A \sqrt{\frac{a}{Hx}} + \frac{B}{H} \dots + \frac{A I x i}{H^2} + \dots \right) e^{(Fa + \pi)x i} + \int_0^\omega \frac{dx}{2} \left( A \sqrt{\frac{a}{Hx}} - \frac{B}{H} \dots - \frac{A I x i}{H^2} + \dots \right) e^{(Fa + \pi)x i}.$$

Disse Integraler ville ifølge (39), idet  $\Gamma\left(\frac{1}{2}\right) = \sqrt{\pi}$ , tilsammen blive

$$A \sqrt{\frac{a\pi}{H}} e^{(Fa + \frac{\pi}{4})i}, \quad (43)$$

idet de Led, som ere af Ordenen  $a^{-1}$  og af lavere Orden ere bortkastede. Dette Resultat er ogsaa gjældende for negative Værdier af  $H$ , naar det paases, at man i dette Tilfælde maa sætte

$$\frac{1}{\sqrt{-1}} = -i = e^{-\frac{\pi}{2}i}.$$

Resultatet bliver ugyldigt for

$$H = 0. \quad (44)$$

I dette Tilfælde kunne vi, for yderligere at generalisere det, antage, at  $G - 2p\pi$  er en meget lille Størrelse. Ogsaa i dette Tilfælde vil Summationen kunne forandres til Integration og i Stedet for (42) vil man erholde Integralet

$$\int_{-(\nu-n_1)}^{n_2-\nu} dz \left( A + B \frac{z}{a} + C \frac{z^2}{a^2} + \dots \right) e^{(Fa + (G - 2p\pi)z + I \frac{z^3}{a^2} + K \frac{z^4}{a^3} + L \frac{z^5}{a^4} + \dots)i}. \quad (45)$$

Heri forandres ligeledes for  $z < 0$  Fortegnet for  $z$ , og derefter sættes  $\pm I z^3 = a^2 x$ , hvor det dobbelte Fortegn bestemmes saaledes, at  $\pm I$  bliver positiv. Indføres for Kortheds Skyld Betegnelserne

$$G - 2p\pi = -\varepsilon \sqrt{\frac{I}{a^2}}, \quad (46) \quad \int_0^\omega x^{-\frac{2}{3}} \cos(-\varepsilon x^{\frac{1}{3}} + x) dx = Q, \quad (47)$$

samt

$$A = A_1 I, \quad B = B_1 I, \quad C = C_1 I, \quad K = K_1 I, \quad L = L_1 I, \quad (48)$$

vil man uden Vanskelighed kunne give Integralet (45) Formen

$$\begin{aligned} & \pm \frac{2}{3} e^{F_{Ai}} \left[ (\alpha I)^{\frac{3}{2}} A_1 Q + (\alpha I)^{\frac{1}{2}} i \left( B_1 \frac{dQ}{d\varepsilon} + A_1 K_1 \frac{d^4 Q}{d\varepsilon^4} \right) - C_1 \frac{d^2 Q}{d\varepsilon^2} \right. \\ & \quad \left. - (A_1 L_1 + B_1 K_1) \frac{d^5 Q}{d\varepsilon^5} - \frac{1}{2} A_1 K_1^2 \frac{d^8 Q}{d\varepsilon^8} \right], \end{aligned} \quad (49)$$

idet Leddene af Ordenen  $\alpha^{-\frac{1}{2}}$  og derunder bortkastes.

I Tilfælde af, at man har  $\varepsilon = 0$ , erholdes ved Hjælp af (39)

$$\begin{aligned} \Gamma\left(\frac{1}{3}\right) \cos \frac{\pi}{6} &= Q = -3 \frac{d^3 Q}{d\varepsilon^3}, \quad \Gamma\left(\frac{2}{3}\right) \cos \frac{\pi}{6} = \frac{dQ}{d\varepsilon} = -\frac{3}{2} \frac{d^4 Q}{d\varepsilon^4}, \\ 0 &= \frac{d^2 Q}{d\varepsilon^2} = \frac{d^5 Q}{d\varepsilon^5} = \frac{d^8 Q}{d\varepsilon^8}, \end{aligned}$$

hvor

$$\Gamma\left(\frac{1}{3}\right) = 2,67894 \dots, \quad \Gamma\left(\frac{2}{3}\right) = 1,35412 \dots,$$

eller ved sædvanlige Logarithmer

$$\text{Log } \Gamma\left(\frac{1}{3}\right) = 0,4279627 \dots, \quad \text{Log } \Gamma\left(\frac{2}{3}\right) = 0,1316565 \dots$$

Herved gaar (49) over til

$$\pm \frac{1}{\sqrt{3}} e^{F_{Ai}} \left[ (\alpha I)^{\frac{3}{2}} A_1 \Gamma\left(\frac{1}{3}\right) + (\alpha I)^{\frac{1}{2}} i \left( B_1 - \frac{2}{3} A_1 K_1 \right) \Gamma\left(\frac{2}{3}\right) \right]. \quad (50)$$

Integralet  $Q$  (47) har under en noget anden Form været numerisk beregnet af Airy<sup>1)</sup>, som for Integralet

$$\int_0^\infty d\omega \cos \frac{\pi}{2} (\omega^3 - m\omega) = W$$

har angivet følgende Tavle

$m$	$W$	$m$	$W$
— 5	0,00041	0	0,66527
— 4	0,00298	1	1,00041
— 3	0,01730	2	0,56490
— 2	0,07908	3	— 0,56322
— 1	0,27283	4	— 0,47446
		5	0,68182.

<sup>1)</sup> On the Intensity of Light in the neighbourhood of a Caustic. Trans. of the Cambr. Soc. t. VI, p. 379, t. VIII, p. 595

Ved Hjælp heraf kan ogsaa  $Q$  beregnes, idet man har

$$\varepsilon = \left(\frac{\pi}{2}\right)^{\frac{2}{3}} m, \quad Q = \frac{1}{3} \left(\frac{2}{\pi}\right)^{\frac{1}{3}} W.$$

Gaa vi fra  $m = 0$  til den negative Side, saa er  $W$  stadig aftagende indtil 0, gaa vi til den positive Side er  $W$  først voxende, naaer et Maximum ved  $m = 1,08$ , og nærmer sig derefter gjennem en periodisk Bevægelse omkring Nulpunktet ligeledes til 0. Det første og største Maximum af  $W$  er 1,504 Gange større end Værdien af  $W$  for  $m = 0$ .

Stokes<sup>1)</sup> har udvidet den Airy'ske Beregning til de 50 første Rødder i Ligningen  $W = 0$  og de 10 første Rødder i  $\frac{dW}{dm} = 0$ . Saaledes svarer til  $W = 0$

$$m = 2,4955; 4,3631; 5,8922; 7,2436; 8,4788; \dots$$

i hvilken Række den  $q$ -de Rod med voxende  $q$  konvergerer til  $3\left(q - \frac{1}{4}\right)^{\frac{2}{3}}$ . Ligeledes er for  $\frac{dW}{dm} = 0$

$$m = 1,0845; 3,4669; 5,1446; 6,5782; 7,8685; \dots$$

hvor den  $q$ -de Rod konvergerer til  $3\left(q - \frac{3}{4}\right)^{\frac{2}{3}}$ .

De forskjellige Differentialkoefficienter af  $Q$  med Hensyn til  $\varepsilon$ , som indgaa i Udtrykket (49), ville alle let kunne udtrykkes ved  $Q$  og  $\frac{dQ}{d\varepsilon}$ , idet det bemærkes, at man har

$$\frac{d^2 Q}{d\varepsilon^2} = -\frac{\varepsilon}{3} Q,$$

hvoraf atter de højere Differentialkoefficienter kunne afledes, for Exempel

$$\frac{d^4 Q}{d\varepsilon^4} = \frac{\varepsilon^2}{9} Q - \frac{2}{3} \frac{dQ}{d\varepsilon}, \text{ o. s. v.}$$

Maximal- og Minimalpunkterne for  $\frac{dQ}{d\varepsilon}$  svare altsaa til  $Q = 0$ , hvoraf ses, at det første Maximum her først indtræder for  $m = 2,4955 \dots$ . Modulus (eller Amplituden) for det i (49) givne Udtryk forandrer sig med voxende  $\varepsilon$  paa tilsvarende Maade som Integralet  $W$ , hvis man alene behøver at tage det første Led, som er af højeste Orden, i Betragtning, men hvis ogsaa de følgende Led i Udtrykket faa Betydning, vil Modulus komme til at indeholde saavel  $Q$  som  $\frac{dQ}{d\varepsilon}$ , hvoraf følger, at Maximalpunkterne ville blive forskudte, og at i Almindelighed Modulus ikke ved de periodiske Forandringer vil kunne blive 0. Periodiciteten vil saaledes blive mere udvisket.

Ved Sammenligning mellem de to i (43) og (49) givne Udtryk for Integralet (42) ses det, at det første er af Størrelsesordenen  $\alpha^{\frac{1}{3}}$ , det andet af Ordenen  $\alpha^{\frac{2}{3}}$ . Hvorledes Overgangen sker fra det ene Udtryk til det andet, kan ses, naar man tænker sig  $H$  aftagende til en meget lille Størrelse samtidig med, at man beholder  $G - 2p\pi = 0$ . Man

<sup>1)</sup> Trans. of the Cambr. Phil. Soc. t. 9. p. 166.

vil da i Integralet (42) kunne sætte  $z = z' + \partial$  og bestemme  $\partial$  saaledes, at Koefficienten til  $z'^2$  i Exponenten bliver 0. Herved komme vi til den i (45) antagne Form, hvor  $G - 2p\pi$  bliver lig  $-\frac{H^2}{3I}$ , og altsaa

$$3\varepsilon = H^2 \sqrt[3]{\frac{a^2}{I^4}}.$$

Det ses heraf, at ved denne Overgang fra Integralet (42) til Integralet (45) vil  $\varepsilon$  nødvendigvis forblive positiv. Overgangen fra (43) til (49) sker altsaa gennem den ovenfor beskrevne periodiske Bevægelse ved positiv aftagende  $m$  eller  $\varepsilon$ , hvorved det sidste og største Maximum naas forinden  $\varepsilon$  bliver 0, medens herfra Modulus hurtig aftager til 0, samtidig med at  $\varepsilon$  gennem 0 gaar over til lavere og lavere negative Værdier.

Vi ville endelig ogsaa i det følgende Afsnit møde Summer, som lade sig omdanne til et Integral af Formen

$$\int_0^{z_1} dz \left( A \frac{z}{\alpha} + B \frac{z^3}{\alpha^3} + \dots \right) e^{\left( Fa + G \frac{z^2}{\alpha} + H \frac{z^4}{\alpha^3} + I \frac{z^6}{\alpha^5} + \dots \right) i}. \quad (51)$$

Naar heri sættes  $Gz^2 = \alpha x$  og  $G$  ikke er 0 eller meget lille, vil den øvre Grænse for  $x$  høre til den ovenfor ved  $\omega$  betegnede Art af Størrelser, og idet Leddene af lavere Orden end Enheden bortkastes, vil Resultatet af Integrationen blive

$$\frac{A}{2G} e^{\left( Fa + \frac{\pi}{2} \right) i}. \quad (52)$$

Er derimod  $G$  meget lille, sættes  $Hx^4 = \alpha^3 x^2$ , den øvre Grænse for  $x$  betegnes ligesom for ved  $\omega$ , og til Afkortning sættes

$$G = \pm \varepsilon \sqrt{\frac{H}{\alpha}}, \quad (53)$$

idet det øverste Fortegn svarer til  $G$  positiv, det nederste til  $G$  negativ. Integralet gaar herved over til

$$\frac{1}{2H} \int_0^\omega dx \left( (\alpha H)^{\frac{1}{4}} A + Bx + \frac{AI}{H} x^3 \right) e^{\left( Fa \pm \varepsilon x + x^3 \right) i}. \quad (54)$$

For  $\varepsilon = 0$  erholdes heraf ved Integration

$$\frac{A}{4} \sqrt{\frac{\alpha\pi}{H}} e^{\left( Fa + \frac{\pi}{4} \right) i} + \frac{1}{4H^2} (BH - AI) e^{\left( Fa + \frac{\pi}{2} \right) i}, \quad (55)$$

medens det almindelige Integral (54) lader sig udtrykke ved

$$\frac{e^{Fai}}{2H} \left( (\alpha H)^{\frac{1}{4}} A Q \mp i B \frac{dQ}{d\varepsilon} \mp \frac{AI}{H} \frac{d^3 Q}{d\varepsilon^3} \right), \quad (56)$$

idet

$$Q = \int_0^\omega dx e^{\left( \pm \varepsilon x + x^3 \right) i}. \quad (57)$$



Af dette sidste Integral erhoides ved Differentiation med Hensyn til  $\varepsilon$  og delvis Integration

$$\frac{dQ}{d\varepsilon} = \mp \frac{1}{2} - \frac{\varepsilon i}{2} Q, \quad (58)$$

hvoraf endvidere findes

$$\frac{d^3 Q}{d\varepsilon^3} = \pm \left( \frac{i}{2} + \frac{\varepsilon^2}{8} \right) + \left( -\frac{3\varepsilon}{4} + \frac{\varepsilon^3 i}{8} \right) Q. \quad (59)$$

Ved Indsættelsen af disse Værdier i (56), vil dette Udtryk for det søgte Integral være bestemt ved bekjendte Størrelser og ved Integralet  $Q$ .

Dette sidste Integral har under forskellige Former ofte været behandlet, navnlig ved Beregningen af Bøjningsfænomener, saaledes af Fresnel, Cauchy, Knochenhauer, Quet, o. a. En større Tavle har været beregnet af Ph. Gilbert<sup>1)</sup> for de to Funktioner  $N$  og  $M$ , bestemte ved

$$V \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^\omega dx e^{(\varepsilon x + x^2)i} = N + Mi, \quad \varepsilon = \sqrt{2\pi} \mu,$$

og omfattende alle Værdier fra  $\mu^2 = 0,00$  til  $\mu^2 = 30,00$ .

Naar altsaa i Integralet  $Q$  øverste Fortegn læses, kan dette Integral beregnes umiddelbart ved denne Tavle. Læses nederste Fortegn, og sættes

$$V \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^\omega dx e^{(-\varepsilon x + x^2)i} = N_1 + M_1 i,$$

vil man have

$$N + N_1 + (M + M_1)i = V \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_{-\omega}^\omega dx e^{(\varepsilon x + x^2)i} = \sqrt{2} \left( \cos \frac{\pi - \varepsilon^2}{4} + i \sin \frac{\pi - \varepsilon^2}{4} \right),$$

hvorved  $N_1$  og  $M_1$  erhoides bestemte ved

$$N_1 = \sqrt{2} \cos \frac{\pi - \varepsilon^2}{4} - N, \quad M_1 = \sqrt{2} \sin \frac{\pi - \varepsilon^2}{4} - M.$$

Begge Størrelserne  $N$  og  $M$  aftage hurtig og vedvarende med voxende  $\varepsilon$ , hvoraf følger, at  $N_1$  og  $M_1$  ere periodiske Funktioner. Da man ifølge (58), naar nederste Fortegn læses, har

$$\frac{dN_1}{d\varepsilon} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} + \frac{\varepsilon}{2} M_1, \quad \frac{dM_1}{d\varepsilon} = -\frac{\varepsilon}{2} N_1,$$

bliver

$$N_1 \frac{dN_1}{d\varepsilon} + M_1 \frac{dM_1}{d\varepsilon} = \frac{N_1}{\sqrt{2\pi}}.$$

Heraf ses, at Maximum og Minimum for  $N_1^2 + M_1^2$  svarer til  $N_1 = 0$ , som atter for store Værdier af  $\varepsilon$  tilnærmelsesvis vil svare til  $\cos \frac{\pi - \varepsilon^2}{4} = 0$ , altsaa til  $\varepsilon^2 = (4p - 1)\pi$  eller  $\mu = \sqrt{\frac{4p-1}{2}}$ , idet  $p$  er et helt Tal.

<sup>1)</sup> Recherches anal. sur la diffraction de la lumière. Mém. cour. de l'Acad. de Bruxelles, t. XXXI. p. 1, 1862—63.

Ifølge Gilbert er

$$N_1^2 + M_1^2 = 2,7407 \text{ ved } \mu = 1,2172, \left( \sqrt{\frac{3}{2}} = 1,2247 \right), \text{ 1ste Max.}$$

$$1,5562 \text{ ved } \mu = 1,8725, \left( \sqrt{\frac{7}{2}} = 1,8708 \right), \text{ 1ste Min.}$$

$$2,3985 \text{ ved } \mu = 2,3445, \left( \sqrt{\frac{11}{2}} = 2,3452 \right), \text{ 2det Max.}$$

$$1,6864 \text{ ved } \mu = 2,7390, \left( \sqrt{\frac{15}{2}} = 2,7386 \right), \text{ 2det Min.}$$

Til  $\mu = 0$  svarer  $N_1^2 + M_1^2 = \frac{1}{2}$ , til  $\mu = \infty$   $N_1^2 + M_1^2 = 2$ .

Tage vi kun Hensyn til Leddets af den højeste Orden ( $\alpha^1$ ) i (56), vil det af det ovenfor udviklede fremgaa, at dette Udtryks Modulus voxer fra 0 ved  $G = +\infty$  indtil  $\frac{A}{4} \sqrt{\frac{a\pi}{H}}$  ved  $G = 0$ , voxer yderligere med aftagende  $G$  indtil 2,3412.  $\frac{A}{4} \sqrt{\frac{a\pi}{H}}$  ved  $G = -1,2172 \sqrt{\frac{2\pi H}{a}}$ , og naar sluttelig gjennem aftagende periodiske Svingninger til det dobbelte af den til  $G = 0$  svarende Værdi.

#### 4. $\alpha$ meget stor. Bevægelsen i Hovedaxen.

Ligesom i det foregaaende Afsnit betragtes her  $\alpha$  som et meget stort Tal, og Lysbevægelsen skal søges bestemt saaledes, at kun Størrelser, som ere af lavere Orden end Enheden bortkastes.

Vi ville først søge at bestemme Bevægelsen i Nærheden af Kuglens Centrum, idet  $\alpha'$ , som er det betragtede Punkts Afstand fra Centret, maalt med  $\frac{\lambda'}{2\pi}$  som Længdeenhed, betragtes som et i Forhold til  $\alpha$  og  $\alpha'$  meget lille Tal. Under denne Betingelse vil  $v_n(\alpha')$ , bestemt ved Rækken (22) blive meget lille, naar  $n$  nærmer sig i Størrelse til  $\alpha$ , hvorfor Leddene i Rækkerne (31) for  $K'$  og  $S'$  kun faa Betydning for de lavere Værdier af  $n$ . I de ved (34) givne Udtryk for  $k_n'$  og  $s_n'$  vil man derfor ogsaa i Henhold til (23) og (25) kunne sætte

$$v_n(\alpha) = \sin\left(\alpha - \frac{n\pi}{2}\right), \quad v_n(\alpha') = \sin\left(\alpha' - \frac{n\pi}{2}\right), \quad v_n(\alpha) = \cos\left(\alpha - \frac{n\pi}{2}\right).$$

Saaledes erholdes

$$\left. \begin{aligned} s'_{2n+1} &= k'_{2n} = k'_0 = e^{i\alpha'} \frac{N}{\cos \alpha' + i N \sin \alpha'}, \\ s'_{2n} &= k'_{2n+1} = s'_0 = e^{i\alpha'} \frac{N}{N \cos \alpha' + i \sin \alpha'}. \end{aligned} \right\} \quad (60)$$

Rækkerne (31) gaa herved over til

$$K' = -i \frac{\cos \phi}{2a'} \frac{d}{d\phi} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{2n+1}{n(n+1)} e^{(kt - \frac{n\pi}{2})i} [(P_n(\cos \phi) + P_n(-\cos \phi))k_0' + (P_n(\cos \phi) - P_n(-\cos \phi))s_0'] v_n(a'),$$

$$S' = - \frac{\sin \phi}{2a'} \frac{d}{d\phi} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{2n+1}{n(n+1)} e^{(kt - \frac{n\pi}{2})i} [(P_n(\cos \phi) + P_n(-\cos \phi))s_0' + (P_n(\cos \phi) - P_n(-\cos \phi))k_0'] v_n(a').$$

Disse Rækker kunne summeres ved Hjælp af Ligningerne (26) og (27), hvorved findes

$$K' = -i \frac{\cos \phi}{a' \sin \phi} e^{kti} [(-\sin a' \cos \phi + \sin(a' \cos \phi))k_0' + i(-\cos a' + \cos(a' \cos \phi))s_0'],$$

$$S' = - \frac{\sin \phi}{a' \sin \phi} e^{kti} [(-\sin a' \cos \phi + \sin(a' \cos \phi))s_0' + i(-\cos a' + \cos(a' \cos \phi))k_0'].$$

Indsættes nu disse Værdier i Ligningerne (18) og sættes til Afkortning

$$e^{kti} (-i \sin(a' \cos \phi)k_0' + \cos(a' \cos \phi)s_0') = Q,$$

erholdes

$$\bar{\xi} = \sin \phi \cos \phi Q, \quad \bar{\eta} = \cos \phi \cos \phi Q, \quad \bar{\zeta} = -\sin \phi Q.$$

Heraf findes atter Komposanterne med Hensyn til de faste Axer

$$\xi' = 0, \quad \eta' = Q, \quad \zeta' = 0.$$

Indsættes den ovenfor givne Værdi af  $Q$ , erholdes ved en lille Omforming

$$\eta' = e^{(kt - a' \cos \phi)i} \frac{k_0' + s_0'}{2} - e^{(kt + a' \cos \phi)i} \frac{k_0' - s_0'}{2}. \quad (61)$$

Den fysiske Betydning af dette Resultat fremgaar bedst, naar de i (60) givne Værdier af  $k_0'$  og  $s_0'$  udvikles i Række, efter at  $\cos a'$  og  $\sin a'$  ere udtrykte i exponentiel Form, nemlig

$$k_0' = \frac{2N}{N+1} \sum_0^{\infty} \left( \frac{N-1}{N+1} \right)^m e^{(a - (2m+1)a')i}, \quad s_0' = \frac{2N}{N+1} \sum_0^{\infty} \left( \frac{1-N}{1+N} \right)^m e^{(a - (2m+1)a')i},$$

hvor  $m$  gennemløber Talrækken fra 0 til  $\infty$ . Saaledes erholdes

$$\eta' = \frac{2N}{N+1} \sum_0^{\infty} \left( \frac{N-1}{N+1} \right)^{2m} e^{(kt - a' \cos \phi + a - (4m+1)a')i} - \frac{2N}{N+1} \sum_0^{\infty} \left( \frac{N-1}{N+1} \right)^{2m+1} e^{(kt + a' \cos \phi + a - (4m+3)a')i}. \quad (62)$$

Paa denne Maade er Lysbevægelsen i Nærheden af Centret fremstillet som en Sum af Svingninger, der ere parallelle med de indfaldende Straalers Svingninger og tilhøre to Sæt af Straaler, det ene gaaende i de indfaldende Straalers Retning, tilbagekastet et lige Antal Gange eller slet ikke fra de indre Kugleflader, det andet gaaende i modsat Retning efter et ulige Antal Tilbagekastninger. Ved Straaalernes Indtrædelse i Kuglen er Udslaget forandret efter Forholdet  $1+N$  til  $2N$  og ved hver Tilbagekastning efter Forholdet  $1+N$  til  $1-N$ , medens Fasen svarer til den tilbagelagte optiske Vej længde, alt overensstemmende med de Resultater, man kommer til ved den elementære Betragtningssmaade, naar de to brydende Flader betragtes som plane og vinkelrette paa de indfaldende Straaler.

Naar det betragtede Punkt ikke ligger meget nær ved Centret, maa man tage Hensyn til de Led i Rækkerne, som svare til meget store Værdier af  $n$ . Det vil derfor først være nødvendigt at søge hertil passende Udviklinger for Funktionerne  $v_n$  og  $w_n$ .

Man har identisk

$$v_n = \sqrt{v_n^2 + w_n^2} \sin \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{v_n}{w_n}, \quad w_n = \sqrt{v_n^2 + w_n^2} \cos \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{v_n}{w_n},$$

eller, naar man sætter

$$\begin{aligned} v_n^2 + w_n^2 &= q_n, \quad \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{v_n}{w_n} = \lambda_n, \\ v_n &= \sqrt{q_n} \sin \lambda_n, \quad w_n = \sqrt{q_n} \cos \lambda_n. \end{aligned} \quad (63)$$

Med Benyttelse af Ligningen

$$w_n v_n' - w_n' v_n = 1$$

erholdes endvidere, naar den Variable betegnes ved  $a$ ,

$$\frac{d\lambda_n}{da} = \frac{1}{q_n}, \quad (64)$$

hvoraf atter ved Integration, idet til  $a = \infty$  svarer  $\lambda_n = a - \frac{n\pi}{2}$ ,

$$\lambda_n = a - \frac{n\pi}{2} - \int_a^\infty da \left( \frac{1}{q_n} - 1 \right). \quad (65)$$

Af de i (23) og (25) givne Rækker for  $v_n$  og  $w_n$  findes

$$q_n = 1 + \frac{n(n+1)}{a^2} \cdot \frac{1}{2} + \frac{(n-1)n(n+1)(n+2)}{a^4} \cdot \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4} + \dots \quad (66)$$

Er nu  $a$  et meget stort Tal af Størrelsesordenen  $a$  og kunne alle Størrelser som ere af Ordenen  $a^{-1}$  eller af lavere Orden lades ude af Betragtning ved Siden af samme Orden som Enheden, saa vil man for alle Værdier af  $n$  indtil en vis Grænse, som ligger lavere end  $a$ , og hvor endnu Differensen  $a - \left(n + \frac{1}{2}\right)$  kan henregnes til Størrelsesordenen  $a$ , ved Summation af Rækken (66) erholde

$$q_n = \sqrt{a^2 - \left(n + \frac{1}{2}\right)^2}, \quad a > n + \frac{1}{2}. \quad (67)$$

Indsættes dette Udtryk for  $q_n$  i (65), hvor det maa forblive gjældende for alle Integralets Elementer, erholdes ved Integration

$$\lambda_n = \sqrt{a^2 - \left(n + \frac{1}{2}\right)^2} - \frac{n\pi}{2} + \left(n + \frac{1}{2}\right) \operatorname{arc} \sin \frac{n + \frac{1}{2}}{a}. \quad (68)$$

Til Funktionsbetegnelserne  $q_n$  og  $\lambda_n$  vil i det følgende blive tilføjet den Variable, som her for Kortheds Skyld har været udeladt.

Saalænge Ligning (67) er gjældende, ville Differentialkoefficienterne af  $q_n(a)$  og  $q_n(a')$  med Hensyn til  $a$  og  $a'$  kunne bortkastes ved Siden af Størrelser af Ordenen  $a^0$ ,

som  $q_n(a)$ ,  $q_n(a')$ . Gaa vi nu tilbage til Koefficientligningerne (33) og (34) og indføres for Kortheds Skyld følgende Betegnelser

$$\begin{aligned} \frac{Nq_n(a') - q_n(a)}{Nq_n(a') + q_n(a)} &= b_n, & \frac{2Nq_n(a)q_n(a')(Nq_n(a') - q_n(a))^m}{(Nq_n(a') + q_n(a))^{m+2}} &= b_{n,m}, \\ \frac{q_n(a') - Nq_n(a)}{q_n(a') + Nq_n(a)} &= c_n, & \frac{2Nq_n(a)q_n(a')(q_n(a') - Nq_n(a))^m}{(q_n(a') + Nq_n(a))^{m+2}} &= c_{n,m}, \\ \frac{2NVq_n(a)q_n(a')(Nq_n(a') - q_n(a))^m}{(Nq_n(a') + q_n(a))^{m+1}} &= \beta_{n,m}, & \frac{2NVq_n(a)q_n(a')(q_n(a') - Nq_n(a))^m}{(q_n(a') + Nq_n(a))^{m+1}} &= \gamma_{n,m}, \end{aligned}$$

saa vil man kunne udtrykke Koefficienterne ved Brøker, som lade sig udvikle i følgende konvergente Rækker:

$$\left. \begin{aligned} 2k_n &= -1 - b_n e^{2\lambda_n(a)i} + \sum_{m=0}^{m=\infty} 2b_{n,m} e^{2(\lambda_n(a) - (m+1)\lambda_n(a'))i}, \\ 2s_n &= -1 - c_n e^{2\lambda_n(a)i} + \sum_{m=0}^{m=\infty} 2c_{n,m} e^{2(\lambda_n(a) - (m+1)\lambda_n(a'))i}, \\ k_n' &= \sum_{m=0}^{m=\infty} \beta_{n,m} e^{(\lambda_n(a) - (2m+1)\lambda_n(a'))i}, & s_n' &= \sum_{m=0}^{m=\infty} \gamma_{n,m} e^{(\lambda_n(a) - (2m+1)\lambda_n(a'))i}. \end{aligned} \right\} \quad (69)$$

Idet vi dernæst gaa over til Summationen af Rækkerne (31), ville vi i dette Afsnit indskrænke os til det Tilfælde, at det betragtede Punkt ligger i  $x$ -Aksen (Hovedaxen). Det vil bemærkes, at man har

$$\begin{aligned} \text{for } \cos \varphi &= 1, & \frac{dP_n(\cos \varphi)}{\sin \varphi d\varphi} &= \frac{d^2 P_n(\cos \varphi)}{d\varphi^2} = -\frac{n(n+1)}{2}, \\ \text{for } \cos \varphi &= -1, & \frac{dP_n(\cos \varphi)}{\sin \varphi d\varphi} &= -\frac{d^2 P_n(\cos \varphi)}{d\varphi^2} = \left(-1\right)^n \frac{n(n+1)}{2}. \end{aligned}$$

Naar nu de givne Rækker for  $K$  og  $S$  indsættes i (17), for  $K'$  og  $S'$  i (18), og man dernæst bestemmer Komposanterne med Hensyn til de faste Axer ved Hjælp af Ligningerne

$$\begin{aligned} \xi &= \cos \varphi \bar{\xi} - \sin \varphi \bar{\eta}, \\ \eta &= \sin \varphi \cos \psi \bar{\xi} + \cos \varphi \cos \psi \bar{\eta} - \sin \psi \bar{\zeta}, \\ \zeta &= \sin \varphi \sin \psi \bar{\xi} + \cos \varphi \sin \psi \bar{\eta} + \cos \psi \bar{\zeta}, \end{aligned}$$

og de tilsvarende Ligninger for et indre Punkt, saa vil man finde, at Svingningerne overalt i Hovedaxen gaa i Retning af  $y$ -Aksen, hvad da ogsaa er en umiddelbar Følge af, at hele Lysbevægelsen er symmetrisk med Hensyn til  $xy$ -Planen, samt at Svingningsudslagene uden for og inden for Kuglen ville være bestemte ved

$$\left. \begin{aligned} \eta &= e^{(kl \mp a)i} + \sum_1^{\infty} \frac{n + \frac{1}{2}}{a} e^{(kl \mp \frac{n\pi}{2})i} (\pm i k_n (v_n'(a) + w_n'(a)i) + s_n (v_n(a) + w_n(a)i)), \\ \eta' &= \sum_1^{\infty} \frac{n + \frac{1}{2}}{a'} e^{(kl \mp \frac{n\pi}{2})i} (\pm i k_n' v_n'(a') + s_n' v_n(a')), \end{aligned} \right\} \quad (70)$$

øverste Fortegn gjældende for  $x$ -Aksens positive, nederste for dens negative Side.

De heri indgaaende Funktioner af  $n$  lade sig udvikle efter Potenser af  $n + \frac{1}{2}$  i Rækker, som forblive konvergente indtil en vis Grænse  $n = n_1$ , indtil hvilken Grænse vi da først ville udføre de angivne Summationer. Saaledes vil det i (68) givne Udtryk for  $\lambda_n(a)$  kunne udvikles i følgende Række

$$\lambda_n(a) = a - \frac{n\pi}{2} + \frac{\left(n + \frac{1}{2}\right)^2}{a} \cdot \frac{1}{2} + \frac{\left(n + \frac{1}{2}\right)^4}{3a^3} \cdot \frac{1}{2 \cdot 4} + \frac{\left(n + \frac{1}{2}\right)^6}{5a^5} \cdot \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4 \cdot 6} + \dots \quad (71)$$

For  $q_n$  haves Rækkeudviklingen (66) og af Ligningerne (63) erholdes

$$v_n(a) + w_n(a)i = iV\overline{q_n(a)}e^{-\lambda_n(a)i},$$

samt med Bortkastelse af  $q_n'(a)$  ifølge (64)

$$v_n'(a) + w_n'(a)i = \frac{1}{V\overline{q_n(a)}}e^{-\lambda_n(a)i}.$$

Vi ville nu særlig udtage de enkelte Led, hvoraf Ligningerne (69) for Koefficienterne bestaa, og begynde med at sætte

$$2k_n = -1, \quad 2s_n = -1.$$

Med disse Forudsætninger vil den første Ligning (70) give

$$\eta = e^{(kt+\pi)i} - i \sum_1^{n_1} \frac{n + \frac{1}{2}}{2a} \left( \frac{\pm 1}{V\overline{q_n(a)}} + V\overline{q_n(a)} \right) e^{\left(kt + \frac{n\pi}{2} - \lambda_n(a)\right)i}.$$

Naar heri indsættes den i (71) givne Række for  $\lambda_n(a)$ , vil det ses, at Exponenten kommer til at indeholde Leddet  $\frac{n\pi}{2} (\mp 1 + 1)$ . Naar nederste Fortegn læses, vil dette Led blive  $n\pi$ , og i Henhold til det i foregaaende Afsnit udviklede vil Summen blive 0. Altsaa er for  $x$ -Aksens negative Side

$$\eta = e^{(kt+\pi)i}.$$

Naar derimod øverste Fortegn læses, kan Summen, idet der sættes  $n + \frac{1}{2} = z$ , forandres til et Integral af Formen (51), og ved Sammenligningen erholdes

$$A = \frac{a}{a}, \quad Fa = kt - a, \quad G = -\frac{a}{2a},$$

medens ifølge (52) Integralet bliver lig med

$$-e^{\left(kt-a+\frac{\pi}{2}\right)i}.$$

Altsaa er for  $x$ -Aksens positive Side

$$\eta = e^{(kt-a)i} + i e^{\left(kt-a+\frac{\pi}{2}\right)i} = 0.$$

Den her fremstillede Del af Bevægelsen er saaledes intet andet end den indfaldende Centralstraale indtil det Punkt, hvor den træffer Kuglen.

Udtages dernæst det andet Led af de to første Ligninger (69) og sættes

$$2k_n = -b_n e^{2\lambda_n(a)i}, \quad 2s_n = -c_n e^{2\lambda_n(a)i},$$

vil Summen i Udtrykket (70) for  $\gamma$  komme til at indeholde Exponenten

$$\left( kt - a + 2a + \frac{n\pi}{2} (\mp 1 - 1) + \frac{(n + \frac{1}{2})^2}{2} \left( -\frac{1}{a} + \frac{2}{a} \right) + \dots \right) i.$$

Her maa, naar øverste Fortegn læses, Summen blive 0. Med nederste Fortegn vil derimod Summen ligesom før kunne omdannes til et Integral af Formen (51), og ved Sammenligningen erholdes

$$A = \frac{N-1}{N+1} \frac{\alpha}{a} i, \quad Fa = kt - a + 2a, \quad G = \frac{\alpha}{2} \left( -\frac{1}{a} + \frac{2}{a} \right).$$

Ifølge (52) vil altsaa Integralet blive lig med

$$- \frac{N-1}{N+1} \cdot \frac{1}{a \left( -\frac{1}{a} + \frac{2}{a} \right)} e^{(kt - a + 2a)i}. \quad (72)$$

Denne Del af Bevægelsen svarer til den fra den forreste Del af Kuglefladen tilbagekastede Centralstraale, og Resultatet er det samme som det, man ad elementær Vej vil kunne udlede, idet Fasen bestemmes ved den tilbagelagte optiske Vejlængde, og Amplituden efter Tilbagekastningen er  $-\frac{N-1}{N+1}$  i selve Kuglefladen, altsaa i Afstanden  $\frac{1}{2}\alpha$  (Afstandene maalte med  $\frac{\lambda}{2\pi}$  som Længdeenhed) fra Centralstraalernes indbildte Brændpunkt, og derefter maa aftage i samme Forhold, som det betragtede Punkt fjerner sig fra dette Brændpunkt.

Udtages endelig det Led af Ligningerne (69), som svarer til

$$k_n = b_{n,m} e^{2(\lambda_n(a) - (m+1)\lambda_n(a'))i}, \quad s_n = c_{n,m} e^{2(\lambda_n(a) - (m+1)\lambda_n(a'))i},$$

vil Udslaget være bestemt ved

$$\sum_1^{n_1} i \frac{n + \frac{1}{2}}{a\sqrt{q_n(a)}} (\pm b_{n,m} + c_{n,m} q_n(a)) e^{\left( kt \mp \frac{n\pi}{2} - \lambda_n(a) + 2\lambda_n(a) - (2m+2)\lambda_n(a') \right) i}.$$

Udviklet efter Potenser af  $n + \frac{1}{2}$  vil denne Exponent blive

$$\left( kt - a + 2a' - (2m+2)a' + \frac{n\pi}{2} (\mp 1 + 2m+1) + \frac{(n + \frac{1}{2})^2}{2} \left( -\frac{1}{a} + \frac{2}{a} - \frac{2m+2}{a'} \right) + \dots \right) i.$$

Summen vil forsvinde, med mindre man har

$$\mp 1 + 2m + 1 = 4p,$$

det vil sige, med mindre  $m$  er et lige Tal, naar Punktet ligger paa  $x$ -Aksens positive Side (øverste Fortegn), eller  $m$  er ulige, naar Punktet ligger paa den negative Side. Dette forudsat, kan Summen forandres til et Integral af Formen (51) og ved Sammenligningen erholdes

$$\begin{aligned}
A &= i \frac{\alpha}{a} \frac{4N(1-N)^m}{(1+N)^{m+2}}, & B &= 0, \\
Fa &= kt - a + 2a - (2m+2)a', & G &= \frac{a}{2} \left( -\frac{1}{a} + \frac{2}{a} - \frac{2m+2}{a'} \right), \\
H &= \frac{a^3}{24} \left( -\frac{1}{a^3} + \frac{2}{a^3} - \frac{2m+2}{a'^3} \right), & I &= \frac{a^5}{80} \left( -\frac{1}{a^5} + \frac{2}{a^5} - \frac{2m+2}{a'^5} \right).
\end{aligned}$$

Ifølge (52), som forudsætter, at  $G$  ikke er meget lille, vil Resultatet af Integrationen blive

$$-\frac{4N(1-N)^m}{(1+N)^{m+2}} \cdot \frac{1}{a \left( -\frac{1}{a} + \frac{2}{a} - \frac{2m+2}{a'} \right)} e^{(kt-a+2a-(2m+2)a')i}. \quad (73)$$

Ogsaa dette Resultat vil kunne udledes ad elementær Vej. Man tænke sig et cylindrisk Bundt Centralstråler med Diameteren 1 træde ind i Kuglen. Efter  $m$  indre Tilbagekastninger vil dette Bundt træde ud af Kuglen med Diameteren  $\frac{(2m+2)a-a'}{a'}$  og dernæst forene sig til et virkeligt eller indbildt Brændpunkt. Er dettes Afstand fra Centret  $a_1$ , saa vil i Afstanden  $a$  Straalebundtets Diameter blive  $\frac{a_1-a}{a_1-a'} \cdot \frac{(2m+2)a-a'}{a'}$ . Nu er Brændvidden  $a_1$  bestemt ved  $-\frac{1}{a_1} + \frac{2}{a} - \frac{2m+2}{a'} = 0$ , og Svingsningsamplituden, som efter de  $m$  Tilbagekastninger og to Brydninger er forandret til  $\left(\frac{1-N}{1+N}\right)^m \frac{4N}{(1+N)^2}$ , vil blive forøget i samme Forhold, som Straalebundtets Diameter er blevet mindre. Naar desuden Fasen bestemmes efter den tilbagelagte optiske Veglængde, ses det, at Resultatet vil blive nøjagtig det samme, som ovenfor er fundet.

Derimod kan man ikke paa denne Maade bestemme Bevægelsen i selve Brændpunkterne. Disse ere bestemte ved Ligningen  $G = 0$ , og hertil knytter sig den til  $0 < \frac{1}{a} < \frac{1}{a'}$  svarende Betingelse  $2N > 2m+2 > N$ , hvorfra ses, at der til  $N < 1$  svarer intet virkeligt Brændpunkt, til  $1 < N < 2$  kun et Brændpunkt, o. s. v. Til  $G = 0$  svarer Udtrykket (55), som med de ovenfor angivne Værdier af  $A$ ,  $B$ ,  $H$  og  $I$  giver Udslaget i det betragtede Brændpunkt bestemt ved

$$-\frac{2N(1-N)^m}{(1+N)^{m+2}} \left( \sqrt{\frac{6\pi}{a^2 \left( -\frac{1}{a^3} + \frac{2}{a^3} - \frac{2m+2}{a'^3} \right)}} e^{\left(Fa - \frac{\pi}{4}\right)i} - \frac{18}{5} \cdot \frac{-\frac{1}{a^5} + \frac{2}{a^5} - \frac{2m+2}{a'^5}}{\left(-\frac{1}{a^3} + \frac{2}{a^3} - \frac{2m+2}{a'^3}\right)^2} e^{Fai} \right). \quad (74)$$

Det fremgaar af Udtrykket for  $G$ , at naar vi langs Hovedaxen fra et ydre Punkt nærme os Kuglen og passere et Brændpunkt, saa vil  $G$  fra en positiv Værdi gennem 0 gaa over til en negativ Værdi. Heraf ses, i Henhold til det i Slutningen af forrige Afsnit anførte, at Amplituden under denne Bevægelse hurtig voxer fra en meget lille Størrelse i Nærheden af Brændpunktet til den ovenfor for Brændpunktet bestemte Værdi af Størrelsesordenen  $a^{\frac{1}{2}}$ ,



voxer endnu yderligere for derefter gennem Svingninger at naa til det dobbelte af Amplituden i Brændpunktet. Derefter træffes Axen af andre Straaler, som ligge uden for Centralstraalerne, og hvis Virkning vil blive bestemt i det følgende. En nærmere Bestemmelse af Lysbevægelsen i Nærheden af et Brændpunkt fremgaar af (56) og den derefter givne Oversigt over Værdien af Integralet  $Q$  (57).

Som Exempel vil jeg antage  $m = 0$ , Kuglens Radius lig  $1^{\text{cm}}$ , Brydningsforholdet 1,5 og Bølgelængden af det indfaldende Lys lig  $0,0005^{\text{mm}}$ . Man vil da have

$$a = 40000\pi, \quad a' = 1,5a, \quad a = 1,5a, \quad N = 1,5.$$

Disse Talværdier indsatte i (74) give som Resultat

$$-467,23e^{(Fa - \frac{\pi}{4})i} + 1,50e^{Fai}.$$

Heraf ses, at det andet Led kun faar en ringe Betydning, og at Intensiteten, som regnes proportional med Amplitudens Kvadrat, er meget betydelig i dette Brændpunkt, nemlig 217311 Gange større end Intensiteten af det indfaldende Lys. For en Kugle med samme Brydningsforhold og en dobbelt saa stor Radius vilde Intensiteten meget nær blive det dobbelte.

I en lille Afstand  $\delta$  (maalt med  $\frac{\lambda}{2\pi}$  som Længdeenhed) inden for Brændpunktet vil man have  $G = -\frac{a\delta}{2a^2}$ , og har paa dette Punkt Intensiteten naaet sit første Maximum, vil man af den i Slutningen af forrige Afsnit angivne Værdi af  $G$  i dette Punkt finde  $d = 1047$ , svarende til  $0,0833^{\text{mm}}$ . I dette Punkt vil Intensiteten være steget til 1191200, idet den her er 5,4814 Gange større end i Brændpunktet.

Beregningen af den Del af Lysbevægelsen i Axen inden for Kuglen, som hidrører fra Centralstraalerne, kan udføres paa ganske lignende Maade, idet vi gaa ud fra den anden Ligning (70). Den Sum, som bliver at beregne, naar det almindelige Led af de i (69) for  $k_n'$  og  $s_n'$  givne Summer udtages, vil være

$$\sum_{i=1}^{n_1} \frac{n + \frac{1}{2}}{a' \sqrt{q_n(a')}} (\pm i \cos \lambda_n(a') \beta_{n,m} + \sin \lambda_n(a') \gamma_{n,m}) e^{(kt \mp \frac{n\pi}{2} + \lambda_n(a) - (2m+1)\lambda_n(a'))i}.$$

Naar man nu heri giver  $\cos \lambda_n(a')$  og  $\sin \lambda_n(a')$  exponentiel Form og dernæst udvikler alle Funktionerne  $\lambda_n$  efter Formlen (71), ville i Exponenterne Koefficienterne til  $\frac{n\pi}{2}i$  blive

$$\mp 1 + 2m + 1 \quad \text{og} \quad \mp 1 + 2m - 1.$$

Kun naar disse Koefficienter ere 0 eller et Multiplum af 4, vil Summen ikke forsvinde, og dette vil kun være Tilfældet, naar de kunne henføres til Formen

$$\mp (1 - (-1)^m) + 2m.$$

I dette Tilfælde vil Summen kunne gives Form af Integralet (51), og ved Sammenligning med dette erholdes

$$\begin{aligned}
A &= \pm i \frac{\alpha}{a'} \frac{2N(N-1)^m}{(N+1)^{m+1}}, & B &= 0, \\
Fa &= kt \mp (-1)^m a' + \alpha - (2m+1)a', & G &= \frac{\alpha}{2} \left( \mp \frac{(-1)^m}{a'} + \frac{1}{a} - \frac{2m+1}{a'} \right), \\
H &= \frac{\alpha^3}{24} \left( \mp \frac{(-1)^m}{a'^3} + \frac{1}{a^3} - \frac{2m+1}{a'^3} \right), & I &= \frac{\alpha^5}{80} \left( \mp \frac{(-1)^m}{a'^5} + \frac{1}{a^5} - \frac{2m+1}{a'^5} \right).
\end{aligned}$$

Er  $G$  ikke meget lille vil ifølge (52) Resultatet af Integrationen blive

$$\mp \frac{2N(N-1)^m}{(N+1)^{m+1}} \cdot \frac{1}{a' \left( \mp \frac{(-1)^m}{a'} + \frac{1}{a} - \frac{2m+1}{a'} \right)} e^{(kt \mp (-1)^m a' + \alpha - (2m+1)a')i}. \quad (75)$$

Hvis man derimod har  $G = 0$ , erhoides ifølge (55)

$$\frac{N(N-1)^m}{(N+1)^{m+1}} \left( \sqrt{\frac{6\pi}{a'^2 \left( \mp \frac{(-1)^m}{a'^3} + \frac{1}{a^3} - \frac{2m+1}{a'^3} \right)}} e^{(Fa - \frac{\pi}{4})i} - \frac{18}{5} \frac{\mp \frac{(-1)^m}{a'^5} + \frac{1}{a^5} - \frac{2m+1}{a'^5}}{a' \left( \mp \frac{(-1)^m}{a'^3} + \frac{1}{a^3} - \frac{2m+1}{a'^3} \right)^2} e^{Fa i} \right). \quad (76)$$

Da man skal have  $a' < a$ , vil man se, at Ligningen  $G = 0$  ikke er mulig for  $N-1 < 2m+1 < N+1$ , medens derimod for alle andre Værdier af  $m$  Ligningen vil kunne tilfredsstilles enten ved det ene eller ved det andet af de to i  $G$  indgaaende Fortegn.

Naar man i (75) betragter  $a'$  som uendelig lille og dernæst for  $m$  sætter  $2m$  og  $2m+1$ , vil Resultatet slutte sig umiddelbart til det i (62) fundne, hvor Udslaget i Nærheden af Centret er bestemt ad anden Vej.

Vi fortsætte nu Summationen af Rækkerne (70) fra  $n = n_1$  til  $n = n_2$ , idet  $n_2$  er den højeste Grænse for  $n$ , som er mulig, naar Funktionerne  $q_n$  og  $\lambda_n$  skulle kunne udtrykkes ved Formlerne (67) og (68). Rækkerne antage altsaa den i (35) givne Form, og idet vi ogsaa her sætte  $n = \nu + z$ , hvor  $\nu$  og  $z$  betragtes som hele Tal, ville vi indføre følgende Betegnelser

$$\nu + \frac{1}{2} = a \sin \theta = a' \sin \theta' = a \sin \vartheta = a' \sin \vartheta', \quad (77)$$

hvor de fire Vinkler  $\theta$ ,  $\theta'$ ,  $\vartheta$  og  $\vartheta'$  ere beliggende imellem 0 og  $\frac{\pi}{2}$  og antages foreløbig ikke at falde meget nær ved disse to Grænser.

Af (67) følger

$$1 = \cos \theta q_\nu(a) = \cos \theta' q_\nu(a') = \cos \vartheta q_\nu(a) = \cos \vartheta' q_\nu(a'), \quad (78)$$

hvorefter Koefficienterne  $b_\nu$ ,  $b_{\nu,m}$  o. s. v. blive bestemte ved

$$\begin{aligned}
b_\nu &= \frac{N \cos \theta - \cos \theta'}{N \cos \theta + \cos \theta'}, & b_{\nu,m} &= 2N \cos \theta \cos \theta' \frac{(N \cos \theta - \cos \theta')^m}{(N \cos \theta + \cos \theta')^{m+2}}, \\
c_\nu &= \frac{\cos \theta - N \cos \theta'}{\cos \theta + N \cos \theta'}, & c_{\nu,m} &= 2N \cos \theta \cos \theta' \frac{(\cos \theta - N \cos \theta')^m}{(\cos \theta + N \cos \theta')^{m+2}}, \\
\beta_{\nu,m} &= 2N \sqrt{\cos \theta \cos \theta'} \frac{(N \cos \theta - \cos \theta')^m}{(N \cos \theta + \cos \theta')^{m+1}}, & \gamma_{\nu,m} &= 2N \sqrt{\cos \theta \cos \theta'} \frac{(\cos \theta - N \cos \theta')^m}{(\cos \theta + N \cos \theta')^{m+1}}.
\end{aligned}$$

De tilsvarende Koefficienter  $b_n$ ,  $b_{n,m}$  o. s. v. ville kunne udvikles i Rækker efter Potenser af  $z$ , saaledes til Exempel

$$b_n = b_\nu + \left( \frac{1}{a \cos \theta} \frac{db_\nu}{d\theta} + \frac{1}{a' \cos \theta'} \frac{db_\nu}{d\theta'} \right) z + \dots$$

Ligeledes er ifølge (68)

$$\lambda_\nu(a) = a \cos \theta - \frac{\nu\pi}{2} + (\nu + \frac{1}{2})\theta,$$

$$\lambda_n(a) = \lambda_\nu(a) + \left( \theta - \frac{\pi}{2} \right) z + \frac{z^2}{2a \cos \theta} + \frac{\sin \theta z^3}{6a^2 \cos^3 \theta} + \frac{(1 + 2\sin^2 \theta)z^4}{24a^3 \cos^5 \theta} + \dots,$$

ligesom tilsvarende Udviklinger erhoides for  $\lambda_n(a')$ ,  $\lambda_n(a)$ ,  $\lambda_n(a')$ .

Vi udtage nu ligesom tidligere de enkelte Led af Rækkerne (69) for  $k_n$  og  $s_n$  og begynde med Antagelsen

$$2k_n = -1, \quad 2s_n = -1.$$

Den i (70) for  $\eta$  angivne Sum, taget fra  $n = n_1$  til  $n = n_2$ , vil under denne Forudsætning indeholde Potensexponenten

$$\left( kt \mp \frac{n\pi}{2} - \lambda_n(a) \right) i = \left( kt \mp \frac{\nu\pi}{2} - \lambda_\nu(a) + \left( \mp \frac{\pi}{2} - \vartheta + \frac{\pi}{2} \right) z + \dots \right) i.$$

Da Koefficienten til  $z$  her ikke kan blive 0 eller meget lille, vil altsaa i dette Tilfælde Summen forsvinde.

Antages dernæst

$$2k_n = -b_n e^{2\lambda_n(a)i}, \quad 2s_n = -c_n e^{2\lambda_n(a)i},$$

vil Summen indeholde Exponenten

$$\left( kt \mp \frac{n\pi}{2} - \lambda_n(a) + 2\lambda_n(a) \right) i,$$

hvor Koefficienten til  $zi$  vil blive  $\mp \frac{\pi}{2} - \left( \vartheta - \frac{\pi}{2} \right) + 2 \left( \theta - \frac{\pi}{2} \right)$ , hvilken Koefficient heller ikke kan blive 0 eller meget lille, da  $2\theta - \vartheta$  maa være mindre end  $\pi$  og tillige større end 0, fordi man maa have  $\theta \geq \vartheta$ . Ogsaa i dette Tilfælde maa altsaa Summen blive 0.

Sættes endelig

$$k_n = b_{n,m} e^{2(\lambda_n(a) - (m+1)\lambda_n(a'))i}, \quad s_n = c_{n,m} e^{2(\lambda_n(a) - (m+1)\lambda_n(a'))i},$$

vil Summen indeholde Exponenten

$$\left( kt \mp \frac{n\pi}{2} - \lambda_n(a) + 2\lambda_n(a) - (2m+2)\lambda_n(a') \right) i,$$

hvor Koefficienten til  $zi$  vil blive

$$\frac{\pi}{2} (2m+1 \mp 1) - \vartheta + 2\theta - (2m+2)\theta' = G.$$

Antages nu ligesom i (41)  $G = 2p\pi$ , vil Summen gaa over til et Integral af Formen (42), hvor Koefficienterne ville blive

$$A = i \frac{\sin \vartheta}{\sqrt{\cos \vartheta}} (\pm \cos \vartheta b_{\nu, m} + c_{\nu, m}), \quad B = a \frac{dA}{d\nu},$$

$$Fa = kt + (\nu + \frac{1}{2}) G - \frac{\pi}{4} (2m + 1 \mp 1) - a \cos \vartheta + 2a \cos \theta - (2m + 2) a' \cos \theta',$$

$$H = \frac{a}{2} \left( -\frac{1}{a \cos \vartheta} + \frac{2}{a \cos \theta} - \frac{2m+2}{a' \cos \theta'} \right) = \frac{1}{2 \sin \theta} (-\operatorname{tg} \vartheta + \operatorname{tg} \theta - (2m + 2) \operatorname{tg} \theta'),$$

$$I = \frac{1}{6 \sin^2 \theta} (-\operatorname{tg}^3 \vartheta + 2 \operatorname{tg}^3 \theta - (2m + 2) \operatorname{tg}^3 \theta'),$$

$$K = \frac{I}{4 \sin \theta} + \frac{1}{8 \sin^3 \theta} (-\operatorname{tg}^5 \vartheta + 2 \operatorname{tg}^5 \theta - (2m + 2) \operatorname{tg}^5 \theta').$$

I Stedet for det i  $Fa$  indgaaende Led  $(\nu + \frac{1}{2}) G$  vil man ogsaa, da  $\nu$  er et helt Tal, kunne sætte  $p\pi$ , naar Betingelsen  $G = 2p\pi$  er tilfredsstillet.

Resultatet af Integrationen vil da være givet ved Formlen (43) og, hvis man har  $H = 0$ , ved (50), eller mere almindelig, naar  $G - 2p\pi$  ikke er 0, men meget lille, ved (49).

Ved de samme Formler kunne ogsaa Resultaterne med Hensyn til et indre Punkt bestemmes, idet vi da have at gaa ud fra den anden Ligning (70), som fører til følgende Værdier for Koefficienterne

$$A = i \frac{\sin \vartheta'}{\sqrt{\cos \vartheta'}} (\pm \cos \vartheta' \beta_{\nu, m} - (\pm) \gamma_{\nu, m}), \quad B = a \frac{dA}{d\nu},$$

$$G = \frac{\pi}{2} (2m - (\pm) 1 \mp 1) + (\pm) \vartheta' + \theta - (2m + 1) \theta',$$

$$Fa = kt + (\nu + \frac{1}{2}) G - \frac{\pi}{4} (2m - (\pm) 1 \mp 1) + (\pm) a' \cos \vartheta' + a \cos \theta - (2m + 1) a' \cos \theta',$$

$$H = \frac{1}{2 \sin \theta} ((\pm) \operatorname{tg} \vartheta' + \operatorname{tg} \theta - (2m + 1) \operatorname{tg} \theta'),$$

$$I = \frac{1}{6 \sin^2 \theta} ((\pm) \operatorname{tg}^3 \vartheta' + \operatorname{tg}^3 \theta - (2m + 1) \operatorname{tg}^3 \theta'),$$

$$K = \frac{I}{4 \sin \theta} + \frac{1}{8 \sin^3 \theta} ((\pm) \operatorname{tg}^5 \vartheta' + \operatorname{tg}^5 \theta - (2m + 1) \operatorname{tg}^5 \theta').$$

Det indklamrede Fortegn  $(\pm)$  tages overalt ens enten som  $+$  eller som  $-$  og bestemmes nærmere ved den Betingelse, at  $G - 2p\pi$  skal være 0 eller meget lille.

Tænke vi os den saaledes beregnede Lysbevægelse i Hovedaxen frembragt ved Brydning og indre Tilbagekastning af Lysstråler, ville disse svare til alle de Lysstråler, som træffe Kuglen i Afstanden  $\nu + \frac{1}{2}$  fra Hovedaxen. Indfaldsvinklen vil svare til  $\theta$ ,

Brydningsvinklen til  $\theta'$ , medens  $\vartheta$  og  $\vartheta'$  blive de spidse Vinkler, hvorunder Straalerne træffe Hovedaxen i Punktet  $a$  uden for Kuglen eller i Punktet  $a'$  inden for Kuglen. Efter  $m$  indre Tilbagekastninger vil en indfaldende Straale være omdrejet Vinklen

$$\mathcal{A}_m = m\pi + 2\theta - (2m + 2)\theta',$$

naar Straalen er traadt ud af Kuglen, og Vinklen

$$\mathcal{A}'_m = m\pi + \theta - (2m + 1)\theta',$$

naar Straalen ikke er traadt ud af Kuglen.

For et ydre Punkt vil altsaa Betingelsen  $G = 2p\pi$  ogsaa, ifølge den ovenfor givne Værdi af  $G$ , kunne udtrykkes ved

$$\mathcal{A}_m = \vartheta + (2p - \frac{1}{2} \pm \frac{1}{2})\pi,$$

hvilken Ligning udtrykker, at Straalerne ere omdrejede Vinklen  $\vartheta$  og enten et helt Antal Omdrejninger, naar overste Fortegn læses og Skjæringen med  $x$ -Aksen altsaa finder Sted paa dennes positive Side, eller et ulige Antal halve Omdrejninger, naar nederste Fortegn læses og Skjæringen foregaar paa  $x$ -Aksens negative Side.

For et indre Punkt vil Betingelsen  $G = 2p\pi$  svare til enten

$$\mathcal{A}'_m = -\vartheta' + (2p + \frac{1}{2} \pm \frac{1}{2})\pi \quad \text{eller} \quad \mathcal{A}'_m = \vartheta' + (2p - \frac{1}{2} \pm \frac{1}{2})\pi.$$

Det sidste Tilfælde svarer til det foregaaende, hvor Straalernes Skjæring med Hovedaxen laa uden for Kuglen, det første Tilfælde indtræder, naar Straalerne efter at være omdrejede et helt Antal Gange og den stumpe Vinkel  $\pi - \vartheta'$  træffer Axsens positive Side, eller ved at være omdrejet et ulige Antal halve Omgange og Vinklen  $\pi - \vartheta'$  træffer Axsens negative Side, noget som ikke vil kunne indtræde for Skjæringer med Axen uden for Kuglen.

Det ses saaledes, at overhovedet alle Tilfælde, hvorunder et Punkt i Axen kan træffes af nogen af de Straaler, som uden for Centralstraalerne ere faldne ind paa Kuglen og have lidt  $m$  Tilbagekastninger, ere indbefattede under Betingelsen  $G = 2p\pi$ .

Naar for et Punkt  $G = 2p\pi$  ikke kan være 0, men er en meget lille Størrelse, saa træffes Punktet ikke direkte af de retliniede brudte, men kun af de interfererende, bøjede Straaler.

Det er ovenfor omtalt, at naar vi fra et ydre Punkt nærme os Kuglen langs Hoved-axen, saa ville vi kort efter at have passeret et af Centralstraalernes Brændpunkter træffe en Amplitude, som er dobbelt saa stor som Amplituden i Brændpunktet. Herfra kan nu Lysbevægelsen videre bestemmes ved de ovenfor for et ydre Punkt fundne Resultater. Antages i disse Vinklerne meget smaa, ville vi have

$$-\vartheta + 2\theta - (2m + 2)\theta' = 0, \quad \text{og} \quad 2m + 1 \mp 1 = \text{et Multiplum af } 4,$$

altsaa er  $m$  lige for overste Fortegn, ulige for nederste.

Endvidere findes

$$A = i \vartheta 4 N \frac{(1-N)^m}{(1+N)^{m+2}}, \quad Fa = kt - a + 2a - (2m+2)a',$$

og ved Udvikling i Række

$$H = \frac{1}{6\theta}(-\theta^3 + 2\theta^3 - (2m+2)\theta^3).$$

Udslaget, bestemt ved (43), vil altsaa blive

$$A \sqrt{\frac{a\pi}{H}} e^{(Fa + \frac{\pi}{4})i} = i \vartheta 4 N \frac{(1-N)^m}{(1+N)^{m+2}} \sqrt{\frac{6a\theta\pi}{-\theta^3 + 2\theta^3 - (2m+2)\theta^3}} e^{(Fa + \frac{\pi}{4})i}.$$

Bemærkes det nu, at naar, som antaget, Vinklerne ere meget smaa, vil man ifølge (77) have  $a\theta = a'\theta' = a\vartheta$ , hvorved det fundne Udtryk netop ogsaa bliver det dobbelte af Udslaget i Brændpunktet, saaledes som dette er bestemt i (74). Det andet, lidet betydelige Led i denne sidste Formel er her ladet ude af Betragtning. Heraf ses, at de fundne Resultater ogsaa gjælde for saa smaa Vinkler, at de slutte sig umiddelbart til de tidligere for Centralstraalerne afledede Formler. Ganske det samme gjælder for de indre Punkters Vedkommende.

Naar  $\theta$  eller  $\theta'$  nærmer sig den øvre Grænse  $\frac{\pi}{2}$ , vil baade for et ydre og for et indre Punkt  $H$  nærme sig plus eller minus  $\infty$ , og det ved (43) bestemte Udslag vil altsaa konvergere til 0. Naar for et indre Punkt  $\vartheta'$  nærmer sig  $\frac{\pi}{2}$ , vil  $A$  konvergere til  $-(\pm)i \frac{\gamma_{\nu,m}}{2\sqrt{\cos \vartheta'}}$ ,  $H$  til  $(\pm) \frac{1}{2 \sin \theta \cos \vartheta'}$  og  $Fa$  til  $C + (\pm) \frac{\pi}{4}$ , idet

$$C = kt + p\pi - \frac{\pi}{4}(2m \mp 1) + a \cos \theta - (2m+1)a' \cos \theta'.$$

Formlen (43) vil altsaa blive

$$A \sqrt{\frac{a\pi}{H}} e^{(Fa + \frac{\pi}{4})i} = -(\pm)i \frac{\gamma_{\nu,m}}{2\sqrt{\cos \vartheta'}} \sqrt{\frac{a\pi \cdot 2 \sin \theta \cos \vartheta'}{(\pm)1}} e^{(C + \frac{\pi}{4}(1+(\pm)1))i},$$

som, baade naar øverste og naar nederste Fortegn løses, bliver lig

$$\frac{1}{2} \gamma_{\nu,m} \sqrt{2\pi a \sin \theta} e^{Ci}.$$

Naar nu  $a'$  antages at være et Punkt, for hvilket  $\vartheta'$  nøjagtig vil blive lig  $\frac{\pi}{2}$ , og naar til et meget nærliggende Punkt  $a' + h$  svarer et af de to Fortegn  $(\pm)$ , saa vil til et andet Punkt  $a' - h$  svare det modsatte Fortegn. Det ses imidlertid af det ovenfor fundne Resultat, at for begge disse to meget nærliggende Punkter bliver det beregnede Udslag det samme og uafhængig af deres Afstand fra Punktet  $a'$ , hvorefter kan sluttes, at de fundne Formler ogsaa forblive gyldige i Tilfælde af, at  $\vartheta'$  naar selve Grænsen  $\frac{\pi}{2}$ .

De i dette Afsnit fremstillede Resultater omfatte saaledes alle de Tilfælde, hvor Lysstraalerne efter at være tilbagekastede og brudte et vilkaarligt Antal Gange enten umiddelbart eller, i Nærheden af Brændpunkterne, ved Interferens træffe Hovedaxen. Foruden disse Tilfælde kan der ogsaa blive Spørgsmaal om Virkningen af de uden om Kuglen gaaende Straalers Bøjning, men disse Bøjningsfænomener optræde kun i Nærheden af Kuglens geometriske Skyggerand og ville i et følgende Afsnit blive gjort til Gjenstand for en nærmere Undersøgelse.

Som almindeligt Resultat af det her udviklede fremgaar, at den til Amplitudens Kvadrat svarende Lysintensitet fremtræder meget forskjellig i de forskellige Punkter af Hovedaxen, snart som en Størrelse af samme Orden som Enheden, det vil sige, som Intensiteten af det indfaldende Lys, snart, nemlig i Centralstraalernes Brændpunkter og i de andre Straalers axiale Brændlinier, som en Størrelse af Ordenen  $\alpha$ , og endelig ogsaa i nogle af Brændliniernes Endepunkter som en Størrelse af Ordenen  $\alpha^{\frac{1}{2}}$ . I disse sidste Brændpunkter vilde altsaa for en uendelig stor Kugle Intensiteten være større end i et hvilket som helst andet Punkt i Axen (saa vel som ogsaa uden for Axen), men i Virkeligheden bliver, naar vi holde os inden for de praktisk mulige Grænser, Intensiteten i disse Punkter altid betydelig mindre end i Centralstraalernes første, til  $m = 0$  svarende, Brændpunkt. Tages som Exempel  $N = 1,5$ , vil der først fremkomme et saadant ydre Brændpunkt efter tre indre Tilbagekastninger. Sættes nu  $m = 3$ , vil man finde

$$\theta = 73^{\circ}39'16'', \quad \theta' = 39^{\circ}46'15,8'', \quad \theta'' = 9^{\circ}8'26,8'',$$

svarende til  $G = 2\pi$  og  $H = 0$ . Antages endvidere  $\alpha = 40000\pi$ , vil man af Formlen (50), hvori kun Ledet af højeste Orden medtages, finde Amplituden 24,681, Intensiteten 609,14, medens Intensiteten i det første Brændpunkt, som tidligere vist, er 217311, altsaa mangfoldige Gange større.

## 5. $\alpha$ meget stor. Bevægelsen uden for Hovedaxen.

For Kuglefunktionen  $P_n(\cos \varphi)$  have den bekjendte Udvikling

$$P_n(\cos \varphi) = 2 \frac{1.3 \dots 2n-1}{2.4 \dots 2n} \left( \cos n\varphi + \frac{2n}{2n-1} \cdot \frac{1}{2} \cos(n-2)\varphi + \right. \\ \left. \frac{2n(2n-1)}{(2n-1)(2n-3)} \cdot \frac{1.3}{2.4} \cos(n-4)\varphi + \dots \right),$$

hvilken Række, naar  $n$  er ulige, ender med det Led, som indeholder  $\cos \varphi$ , og naar  $n$  er lige, med et konstant Led, hvoraf tages det halve.

Vi ville nu her forudsætte, at  $\varphi$  ikke er 0 eller meget lille, og at  $n$  er et meget stort Tal. Man vil da som bekjendt ved Summation af Rækken erholde det allerede af Laplace fundne Udtryk

$$P_n(\cos \varphi) = \sqrt{\frac{2}{\pi n \sin \varphi}} \cos \left( \left( n + \frac{1}{2} \right) \varphi - \frac{\pi}{4} \right).$$

Heraf dannes endvidere, med Bortkastelse af Størrelser af lavere Orden,

$$\frac{dP_n(\cos \varphi)}{d\varphi} = -\sqrt{\frac{2n}{\pi \sin \varphi}} \sin \left( \left( n + \frac{1}{2} \right) \varphi - \frac{\pi}{4} \right).$$

Denne Værdi indsættes i Rækkerne (31). Da det betragtede Punkt antages at ligge uden for Hovedaxen, vil det ikke kunne træffes af Centralstraalerne, som svare til  $n < n_1$ , hvorfor Summationerne her kun behøve at udføres fra  $n = n_1$  til  $n = \infty$ . Rækkerne ville saaledes kunne udtrykkes ved

$$\left. \begin{aligned} K &= -\frac{\cos \phi}{a} \sum_{n_1}^{\infty} \sqrt{\frac{2q_n(a)}{\pi n \sin \varphi}} \sin \left( \left( n + \frac{1}{2} \right) \varphi - \frac{\pi}{4} \right) e^{\left( kt - \frac{n\pi}{2} - \lambda_n(a) \right) i} 2k_n, \\ S &= i \frac{\sin \phi}{a} \sum_{n_1}^{\infty} \sqrt{\frac{2q_n(a)}{\pi n \sin \varphi}} \sin \left( \left( n + \frac{1}{2} \right) \varphi - \frac{\pi}{4} \right) e^{\left( kt - \frac{n\pi}{2} - \lambda_n(a) \right) i} 2s_n, \\ K' &= i \frac{\cos \phi}{a'} \sum_{n_1}^{\infty} \sqrt{\frac{2q_n(a')}{\pi n \sin \varphi}} \sin \left( \left( n + \frac{1}{2} \right) \varphi - \frac{\pi}{4} \right) e^{\left( kt - \frac{n\pi}{2} \right) i} \sin \lambda_n(a') 2k_n', \\ S' &= \frac{\sin \phi}{a'} \sum_{n_1}^{\infty} \sqrt{\frac{2q_n(a')}{\pi n \sin \varphi}} \sin \left( \left( n + \frac{1}{2} \right) \varphi - \frac{\pi}{4} \right) e^{\left( kt - \frac{n\pi}{2} \right) i} \sin \lambda_n(a') 2s_n'. \end{aligned} \right\} \quad (79)$$

Vi indskrænke os i dette Afsnit til at udføre disse Summationer indtil  $n = n_2$ , det vil sige, indtil den højeste Grænse for  $n$ , inden for hvilken Funktionerne  $q_n$  og  $\lambda_n$  lade sig udtrykke ved de i (67) og (68) givne Formler.

Af Rækkerne for  $K$  og  $S$  udtages, med Anvendelsen af samme Fremgangsmaade som i det foregaaende Afsnit, den til

$$2k_n = -1, \quad 2s_n = -1$$

svarende Del. Leddene heri ville komme til at indeholde de to Exponenter

$$\left( kt - \frac{\pi n}{2} - \lambda_n(a) \pm \left( \left( n + \frac{1}{2} \right) \varphi - \frac{\pi}{4} \right) i \right).$$

Sættes heri  $n = \nu + z$ , blive ved Udviklingen efter Potenser af  $z$  Koefficienterne til  $z^i$

$$G = -\vartheta \pm \varphi,$$

hvor Vinklen  $\vartheta$  ligger imellem 0 og  $\frac{\pi}{2}$ , Vinklen  $\varphi$  imellem 0 og  $\pi$ , uden at de naa disse Grænser. Betingelsen  $G = 2p\pi$  vil derfor kun kunne tilfredsstilles for  $p = 0$  og  $\vartheta = \varphi$ . Dette forudsat, kan Summen forandres til et Integral af Formen (42), hvorefter man for Rækken  $K$  ved Sammenligningen erhoder

$$A = \frac{\cos \phi}{2ai} \sqrt{\frac{2}{\pi a \cos \vartheta \sin \vartheta \sin \varphi}} = -i \frac{\cos \phi}{a \sin \varphi \sqrt{2\pi a \cos \varphi}},$$

$$Fa = kt - a \cos \varphi - \frac{\pi}{4}, \quad II = -\frac{a}{2a \cos \varphi}.$$



Det ved (43) bestemte Resultat af Integrationen bliver

$$-\frac{\cos \varphi}{a \sin \varphi} e^{(kt-a \cos \varphi) i}.$$

Der er herved, paa Grund af Ligningen  $\vartheta = \varphi$ , forudsat, at man har  $a \sin \varphi < a$  og  $0 < \varphi < \frac{\pi}{2}$ . Er dette ikke Tilfældet, bliver Resultatet 0.

Tilsvarende for Rækken  $S$  findes

$$i \frac{\sin \varphi}{a \sin \varphi} e^{(kt-a \cos \varphi) i}.$$

Ved Indsættelsen af disse to Udtryk for  $K$  og  $S$  i Ligningerne (17) erhoides, med Bortkastelse af de Led, som ere af lavere Orden end Enheden, den tilsvarende Del af Komposanterne  $\bar{\xi}_e$ ,  $\bar{\eta}_e$ ,  $\bar{\zeta}_e$  bestemte ved

$$\bar{\xi}_e = -\sin \varphi \cos \varphi e^{(kt-a \cos \varphi) i}, \quad \bar{\eta}_e = -\cos \varphi \cos \varphi e^{(kt-a \cos \varphi) i}, \quad \bar{\zeta}_e = \sin \varphi e^{(kt-a \cos \varphi) i},$$

hvilke Værdier ses at være ligestore med de i Ligningerne (13) givne Udtryk for Komposanterne af det indfaldende Lys med modsat Fortegn. Dette Resultat udsiger saaledes kun, at naar de tilbagekastede og brudte Straaler holdes ude af Betragtning, og Kuglen altsaa betragtes som fuldkommen sort og uigjennemsigtig, saa vil der være fuldstændig Mørke bag ved den belyste Kugle uden for Hovedaxen indtil en vis Afstand fra denne. At det ogsaa er Tilfældet i Hovedaxen er vist i det foregaaende Afsnit.

Vi udtage dernæst det Led af de to første Ligninger (69), som svarer til

$$2k_n = -b_n e^{2\lambda_n(a)i}, \quad 2s_n = -c_n e^{2\lambda_n(a)i}.$$

Disse Værdier indsatte i Rækkerne  $K$  og  $S$  ville give Led med de to Exponenter

$$\left( kt - \frac{n\pi}{2} - \lambda_n(a) + 2\lambda_n(a) \pm \left( n + \frac{1}{2} \right) \varphi - \frac{\pi}{4} \right) i,$$

hvor, ved Udviklingen efter Potenser af  $z$ , Koefficienten til  $z^i$  bliver

$$G = -\pi - \vartheta + 2\vartheta \pm \varphi.$$

Da man maa have  $\theta \geq \vartheta$ , svarende til  $a \geq a$ , kan Betingelsen  $G = 2p\pi$  kun tilfredsstilles for  $p = 0$  og naar overste Fortegn læses. Altsaa er

$$G = -\pi - \vartheta + 2\vartheta + \varphi = 0.$$

For Summen  $K$  erhoides dernæst ved Sammenligning med Integralet (42) Koefficienterne

$$A = -i \frac{\cos \varphi b_\nu}{a\sqrt{2\pi a \cos \vartheta \sin \theta \sin \varphi}}, \quad Fa = kt - a \cos \vartheta + 2a \cos \theta + \frac{\pi}{4},$$

$$H = \frac{-\lg \vartheta + 2 \lg \theta}{2 \sin \theta},$$

hvorefter den ved (43) bestemte Værdi af Integralet bliver

$$K = \frac{\cos \phi b_\nu}{a \sqrt{\cos \vartheta \sin \varphi} (-\operatorname{tg} \vartheta + 2 \operatorname{tg} \theta)} e^{(kt - a \cos \vartheta + 2a \cos \theta)i}.$$

Tilsvarende findes

$$S = \frac{-i \sin \phi c_\nu}{a \sqrt{\cos \vartheta \sin \varphi} (-\operatorname{tg} \vartheta + 2 \operatorname{tg} \theta)} e^{(kt - a \cos \vartheta + 2a \cos \theta)i}.$$

Idet disse Værdier skulle indsættes i Ligningerne (17) til Bestemmelsen af Svingningskomposanterne, kunne først følgende, mere almindelig gjældende, Bemærkninger gøres. Naar Rækkerne (79) for  $K$  og  $S$  ere forandrede til Integraler, vil ved Differentioner med Hensyn til  $a$  og  $\varphi$ , naar alle Størrelser af lavere Orden bortkastes, kun Potensexponenterne komme i Betragtning. Disse ere betegnede ved  $Fa$  i og man har

$$\frac{dFa}{d\nu} = G = 2p\pi.$$

Da ethvert Multiplum af  $2\pi i$  kan tænkes udskudt af Exponenten, vil man, naar man i Stedet for  $\nu$  vælger  $\theta$  som uafhængig Variabel, altsaa have  $\frac{dFa}{d\theta} = 0$ , hvoraf atter følger, naar tillige  $a$  er variabel,

$$\frac{dFa}{da} = -\cos \vartheta.$$

Endvidere maa  $\varphi$  indgaa saaledes i  $Fa$ , at man faar

$$\frac{dFa}{d\varphi} = \pm(\nu + \frac{1}{2}) = \pm a \sin \vartheta,$$

Fortegnet svarende til det Fortegn, hvormed  $\varphi$  indgaar i  $Fa$ .

Man vil saaledes erholde almindelig

$$\bar{\xi}_e = \sin^2 \vartheta a K, \quad \bar{\eta}_e = \pm \sin \vartheta \cos \vartheta a K, \quad \bar{z}_e = \mp i \sin \vartheta a S. \quad (80)$$

Dette anvendt paa det ovenfor beregnede Tilfælde giver

$$\begin{aligned} \bar{\xi}_e \cos \vartheta - \bar{\eta}_e \sin \vartheta &= 0, \\ \bar{\xi}_e \sin \vartheta + \bar{\eta}_e \cos \vartheta &= \frac{\cos \phi b_\nu \sin \vartheta}{\sqrt{\cos \vartheta \sin \varphi} (-\operatorname{tg} \vartheta + 2 \operatorname{tg} \theta)} e^{(kt - a \cos \vartheta + 2a \cos \theta)i}, \\ \bar{z}_e &= -\frac{\sin \phi c_\nu \sin \vartheta}{\sqrt{\cos \vartheta \sin \varphi} (-\operatorname{tg} \vartheta + 2 \operatorname{tg} \theta)} e^{(kt - a \cos \vartheta + 2a \cos \theta)i}. \end{aligned}$$

Denne Del af Lysbevægelsen svarer til Bevægelsen i de fra Kuglens forreste Flade tilbagekastede Lysstraaler, og de samme Resultater kunne let udledes ad elementær Vej. Idet  $\theta$  er Indfaldsvinklen,  $\vartheta$  den spidse Vinkel, som den tilbagekastede Straale danner med Radiusvektor, vil Loven for Tilbagekastningen give  $-\pi - \vartheta + 2\theta + \varphi = 0$ . Den tilbagekastede Lysstraale har et indbildt Brændpunkt i Afstanden  $\frac{a}{2} \cos \theta$  (Afstanden maalt med

$\frac{\lambda}{2\pi}$  som Længdeenhed) fra det reflekterende Fladeelement. Det betragtede Punkts Afstand fra dette Element er  $a \cos \vartheta - a \cos \theta$ , og dets Afstand fra Brændpunktet  $a \cos \vartheta - \frac{1}{2} a \cos \theta$ .

Ligger det betragtede Punkt i selve Kuglens Overflade, har man  $\vartheta = \theta = \pi - \varphi$ , og med det valgte Axesystem ere her Komposanterne af det indfaldende Lys

$$\bar{\xi}_0 = \sin \varphi \cos \psi C, \quad \bar{\eta}_0 = \cos \varphi \cos \psi C, \quad \bar{\zeta}_0 = -\sin \psi C, \quad C = e^{(kt + a \cos \theta)t}.$$

I Indfaldsplanen er altsaa Svingningsudslaget

$$\bar{\eta}_0 \cos \theta - \bar{\xi}_0 \sin \theta = -\cos \psi C,$$

som ifølge Fresnels Love ved Tilbagekastningen forandres til

$$\frac{\operatorname{tg}(\theta - \theta')}{\operatorname{tg}(\theta + \theta')} \cos \psi C = b_\nu \cos \psi C,$$

medens det paa Indfaldsplanen vinkelrette Svingningsudslag efter Tilbagekastningen bliver

$$\frac{\sin(\theta - \theta')}{\sin(\theta + \theta')} \sin \psi C = -c_\nu \sin \psi C.$$

I den tilbagekastede Lysstraale maa dernæst Intensiteten aflæse i samme Forhold som Lyset udbreder sig over et større Fladeelement og Amplituden altsaa i Forhold til Kvadratrodten af dette Fladeelement.

Dette Fladeelement er i det betragtede Punkt bestemt ved

$$\left( a \cos \vartheta - \frac{a}{2} \cos \theta \right) 2 d\theta \cdot a \sin \varphi d\psi,$$

som for  $a = \alpha$ , hvortil svarer  $\vartheta = \theta = \pi - \varphi$ , gaar over til

$$\alpha \cos \theta d\theta \cdot \alpha \sin \theta d\psi.$$

Forholdet imellem disse to Elementer er

$$\frac{a^2 \sin \theta \cos \theta}{(2a \cos \vartheta - a \cos \theta) a \sin \varphi} = \frac{\sin^2 \vartheta}{\cos \vartheta \sin \varphi (-\operatorname{tg} \vartheta + 2 \operatorname{tg} \theta)},$$

idet  $\alpha$  og  $\alpha$  elimineres ved Ligningen  $a \sin \vartheta = \alpha \sin \theta$ .

Det vil ses, at man saaledes kommer nøjagtig til det samme Resultat, som ovenfor blev fundet.

Indsættes endelig det almindelige Led af de to første Rækker (69), nemlig

$$k_n = b_{n,m} e^{2(\lambda_n(a) - (m+1)\lambda_n(a'))i}, \quad s_n = c_{n,m} e^{2(\lambda_n(a) - (m+1)\lambda_n(a'))i},$$

i Rækkerne (79) for  $K$  og  $S$ , ville Leddene indeholde Exponenterne

$$\left( kt - \frac{n\pi}{2} - \lambda_n(a) + 2\lambda_n(a) - (2m+2)\lambda_n(a') \pm \left( (n + \frac{1}{2})\varphi - \frac{\pi}{4} \right) \right) i.$$

Ved Udviklingen heraf efter Potenser af  $z$ , vil Koefficienten til  $z^i$  blive

$$G = m\pi - \vartheta + 2\theta - (2m+2)\theta' \pm \varphi.$$

Heri er  $m\pi + 2\theta - (2m+2)\theta' = \Delta_m$  den Vinkel, som den indfaldende Straale er omdrejet efter  $m$  indre Tilbagekastninger (S. 31), saa at Ligningen ogsaa kan skrives  $G = \Delta_m - \theta \pm \varphi$ . Det ses heraf, at Betingelsen  $G = 2p\pi$  er opfyldt, naar Indfaldsvinklen  $\theta$  er valgt saaledes, at Straalen efter  $m$  indre Tilbagekastninger træffer det betragtede Punkt, og at øverste Fortegn maa læses, naar dette Punkt og den indfaldende Straale ligge paa samme Side af Hovedaxen, nederste Fortegn derimod, naar de ligge paa modsatte Sider af Hovedaxen.

For Summen  $K$  erhoides dernæst ved Sammenligning med Integralet (42) Koefficienten

$$A = \pm i \frac{2 \cos \phi b_{\nu, m}}{a \sqrt{2\pi} \alpha \cos \theta \sin \theta \sin \varphi},$$

for Summen  $S$  Koefficienten

$$A = \pm \frac{2 \sin \phi c_{\nu, m}}{a \sqrt{2\pi} \alpha \cos \theta \sin \theta \sin \varphi},$$

og for begge Summerne Koefficienterne

$$Fa = kt - a \cos \theta + 2a \cos \theta - (2m+2)a' \cos \theta' + (p - \frac{1}{2}m \mp \frac{1}{4})\pi,$$

$$H = \frac{1}{2 \sin \theta} (-\operatorname{tg} \theta + 2 \operatorname{tg} \theta - (2m+2) \operatorname{tg} \theta'),$$

$$I = \frac{1}{6 \sin^2 \theta} (-\operatorname{tg}^3 \theta + 2 \operatorname{tg}^3 \theta - (2m+2) \operatorname{tg}^3 \theta').$$

Resultatet er givet i Formlen (43) og i Tilfælde af, at man har  $H = 0$ , ved Formlen (49). I det første Tilfælde vil Udslaget, hvis Komposanter ere bestemte ved Ligningerne (80), blive af samme Orden som Enheden, i det andet Tilfælde ( $H = 0$ ), som repræsenterer alle Brændfladerne, vil Udslaget blive af Ordenen  $a^{\frac{1}{2}}$ , Intensiteten af Ordenen  $a^{\frac{1}{2}}$ . Da alle Størrelser, som ere af lavere Orden end Enheden overalt i denne Regning bortkastes, vil man altsaa her kun have at medtage det første Led af Formlen (49).

Hvorledes Lysbevægelsen i Nærheden af Brændfladerne er beskaffen fremgaar af de til Formlen (49) knyttede Beregninger og efterfølgende Diskussion. Det ses heraf, at naar  $H$  nærmer sig til 0, hvilket sker derved, at vi nærme os Brændfladen fra den Side, hvor de retliniede brudte og  $m$  Gange tilbagekastede Lysstraaaler kunne naa hen ( $G = 2p\pi$ ), saa vil Svingningsamplituden voxe gennem en periodisk Bevægelse fra at være af Ordenen  $a^0$  til Ordenen  $a^{\frac{1}{2}}$ . Det sidste og største Maximum naas, forinden vi naa til selve Brændfladen, hvorefter Amplituden aftager til den ved Formlen (50) bestemte Størrelse, svarende til selve Brændfladen ( $H = 0$ ,  $G = 2p\pi$ ). Derefter aftager Amplituden hurtigt til 0. I Maximalpunktet nærmest Brændfladen er Amplituden 1,504, Intensiteten 2,262 Gange større end i Brændfladen.

Da Bestemmelsen af Lysintensiteten i og i Nærheden af Brændfladen har særlig Interesse, navnlig af Hensyn til Regnbuens Theori, skal jeg lægge Formlerne herfor nærmere tilrette for den numeriske Beregning.

Lysintensiteten af de  $m$  Gange fra Kuglens Inderflade tilbagekastede Straaler være i det ved  $\varphi, \psi, \alpha$  bestemte Punkt betegnet ved  $I_m(\varphi)$ . Amplituden bestemmes ved Ligningerne (80), hvorefter Intensiteten, Amplitudens Kvadrat, findes udtrykt ved

$$I_m(\varphi) = a^2 \sin^2 \vartheta \cdot \text{Ampl.} (K^2 + S^2).$$

Ifølge den almindelige Formel (49), hvoraf kun det første Led medtages, er

$$\text{Ampl. } K^2 = \frac{4a^{\frac{1}{2}}}{9I^{\frac{1}{2}}} Q^2 A^2, \quad \text{hvor } A^2 = \frac{2 \cos^2 \psi b_{\nu, m}^2}{a^2 \alpha \pi \cos \vartheta \sin \theta \sin \varphi},$$

$$\text{Ampl. } S^2 = \frac{4a^{\frac{1}{2}}}{9I^{\frac{1}{2}}} Q^2 A^2, \quad \text{hvor } A^2 = \frac{2 \sin^2 \psi c_{\nu, m}^2}{a^2 \alpha \pi \cos \vartheta \sin \theta \sin \varphi}.$$

Er det indfaldende Lys upolariseret, hvad vi i det følgende ville forudsætte, erholdes Intensiteten som den til alle Værdier af  $\psi$  fra 0 til  $2\pi$  svarende Middelværdi. Der sættes derfor

$$\cos^2 \psi b_{\nu, m}^2 + \sin^2 \psi c_{\nu, m}^2 = \frac{1}{2} (b_{\nu, m}^2 + c_{\nu, m}^2),$$

hvorefter vi med den ovenfor angivne Værdi af  $I$  erholde

$$I_m(\varphi) = \frac{4a^{\frac{1}{2}} Q^2 \sin^2 \vartheta}{9\pi \sin \varphi \cos \vartheta \sin \theta} \left( \frac{6 \sin^2 \theta}{-\text{tg}^3 \vartheta + 2 \text{tg}^3 \theta - (2m+2) \text{tg}^3 \theta'} \right)^{\frac{1}{2}} (b_{\nu, m}^2 + c_{\nu, m}^2).$$

Indføres to nye Betegnelser  $p$  og  $p'$  ved

$$\text{tg } \theta = p \text{tg } \theta', \quad N^2 p' = p,$$

erholdes

$$b_{\nu, m} = 2N \cos \theta \cos \theta' \frac{(N \cos \theta - \cos \theta')^m}{(N \cos \theta + \cos \theta')^{m+2}} = 2p' \frac{(1-p')^m}{(1+p')^{m+2}},$$

$$c_{\nu, m} = 2N \cos \theta \cos \theta' \frac{(\cos \theta - N \cos \theta')^m}{(\cos \theta + N \cos \theta')^{m+2}} = 2p \frac{(1-p)^m}{(1+p)^{m+2}}.$$

Tillige ere Vinklerne  $\theta, \theta'$  og  $\vartheta$  bestemte ved

$$\sin \theta = N \sin \theta' = \sqrt{\frac{p^2 - N^2}{p^2 - 1}}, \quad \text{tg } \vartheta = 2(p - m - 1) \text{tg } \theta',$$

ligesom man ogsaa har

$$\alpha \sin \vartheta = \alpha \sin \theta, \quad \alpha \lambda = 2\pi R, \quad \alpha \lambda = 2\pi r,$$

idet  $R$  er Kuglens Radius,  $r$  Punktets Afstand fra Centret, begge maalte ligesom  $\lambda$  med en vilkaarlig Længdeenhed, samt (se Side 17)

$$Q = 3 \left( \frac{\pi}{2} \right)^{\frac{1}{2}} W.$$

Ved disse Substitutioner kan Intensitetsformlen gives Formen

$$I_m(\varphi) = \frac{W^2}{\sin \varphi} C_m, \tag{a}$$

hvor  $C_m$  er uafhængig af  $\varphi$  og bestemt ved

$$C_m = \frac{R^2}{r^2} \cdot \frac{48p^2(N^2-1)}{\cos \vartheta (p^2-1)} \left( \frac{R(p^2-N^2)^{\frac{1}{2}}}{6\lambda(p^2-1)^{\frac{1}{2}}(p^3-4(p-m-1)^3-m-1)^2} \right)^{\frac{1}{2}} \left( p'^2 \frac{(1-p')^{2m}}{(1+p')^{2m+4}} + p^2 \frac{(1-p)^{2m}}{(1+p)^{2m+4}} \right), \quad (b)$$

$$\cos \vartheta = \frac{p\sqrt{N^2-1}}{\sqrt{p^2(N^2-1) + 4(p-m-1)^2(p^2-N^2)}}.$$

Den i Formlen (a) indgaaende Størrelse  $W$  er bestemt ved

$$W = \int_0^\infty \cos \frac{\pi}{2} (\omega^3 - m'\omega) d\omega,$$

hvor  $m'$  er afhængig af  $\varphi$  paa følgende Maade. Man antage  $\varphi_0$  at være den Værdi af  $\varphi$ , som svarer til Brændfladen og altsaa er bestemt ved

$$G = m\pi - \vartheta + 2\theta - (2m+2)\theta' \pm \varphi_0 = 2p_1\pi,$$

hvor  $p_1$  er et helt Tal. Fortegnet for  $\varphi_0$ , som ligger imellem 0 og  $\pi$ , bliver bestemt ved selve Ligningen.

Sættes nu  $\varphi = \varphi_0 \mp \delta$ , erhoides  $G - 2p_1\pi = -\delta$ , men ifølge (46) er

$$G - 2p_1\pi = -\varepsilon \left( \frac{I}{a^2} \right)^{\frac{1}{2}}, \text{ hvor } \varepsilon = \left( \frac{\pi}{2} \right)^{\frac{1}{2}} m'.$$

Saaledes erhoides, naar tillige den givne Værdi af  $I$  indføres,

$$\delta = \left( \frac{\pi}{2} \right)^{\frac{1}{2}} m' \left( \frac{-4g^3\delta + 24g^3\theta - (2m+2)4g^3\theta'}{6a^2 \sin^2 \theta} \right)^{\frac{1}{2}},$$

og med de ovenfor benyttede Substitutioner

$$\delta = m' \left( \frac{\lambda^2(p^2-1)(p^3-4(p-m-1)^3-m-1)(p^2-N^2)^{\frac{1}{2}}}{48R^2p^3(N^2-1)^{\frac{3}{2}}} \right)^{\frac{1}{2}}. \quad (c)$$

I Tilfælde af, at  $a$  kan betragtes som uendelig stor (Regnbuen), har man  $\vartheta = 0$ ,  $p = m+1$ , hvorved Formlerne (b) og (c) reduceres til

$$C_m = \frac{R^2}{r^2} \cdot \frac{48p^2(N^2-1)}{p^2-1} \left( \frac{R(p^2-N^2)^{\frac{1}{2}}}{6\lambda p^2(p^2-1)^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{1}{2}} \left( p'^2 \frac{(1-p')^{2m}}{(1+p')^{2m+4}} + p^2 \frac{(1-p)^{2m}}{(1+p)^{2m+4}} \right), \quad (b')$$

$$\delta = m' \left( \frac{\lambda^2(p^2-1)^2(p^2-N^2)^{\frac{1}{2}}}{48R^2p^2(N^2-1)^{\frac{3}{2}}} \right)^{\frac{1}{2}}. \quad (c')$$

Ligningen  $W = 0$ , som svarer til  $I_m(\varphi) = 0$ , giver, som omtalt Side 17, en Række Værdier af  $m'$ , hvoraf den  $q$ -de for tilstrækkelig store Værdier af  $q$  er bestemt ved  $m' = 3(q - \frac{1}{4})^{\frac{1}{2}}$ . Hertil vil svare

$$\delta = \frac{1}{4} \left( \frac{9}{4} \right)^{\frac{1}{2}} \left[ \frac{(p^2-1)^2(p^2-N^2)^{\frac{1}{2}}}{p^2(N^2-1)^{\frac{1}{2}}} \right]^{\frac{1}{2}} \left( \frac{\lambda}{R} (4q-1) \right)^{\frac{1}{2}},$$

under hvilken Form Resultatet, udledet ad elementær Vej, nylig er fremstillet af M. Boitel<sup>1)</sup>,

<sup>1)</sup> Journ. de phys. S. II, t. 8, p. 282. 1889.

dog med den Forskjel, at paa Ligningens venstre Side træder hos Boitel  $\operatorname{tg} \delta$  i Stedet for  $\delta$ . Ved Beregning af nogle Forsøg med en Glasstang har derimod Mascart<sup>1)</sup> benyttet Formlen  $\delta = A(q - \frac{1}{4})^{\frac{1}{2}}$  og fundet selv for temmelig store Værdier af  $\delta(9^\circ)$  en god Overensstemmelse imellem Forsøg og Beregning.

Intensiteten i selve Brændfladen ( $m' = 0$ ) er bestemt ved

$$I_m(\varphi_0) = \frac{I_{\frac{1}{2}}^2}{12} \left( \frac{2}{\pi} \right)^{\frac{1}{2}} \frac{C_m}{\sin \varphi_0},$$

hvoraf atter den egentlige Maximalintensitet, som svarer til  $m' = 1,0845$ , med tilstrækkelig Tilnærmelse (idet den til denne Værdi af  $m'$  svarende Værdi af  $\varphi$  i Reglen bliver meget lidt forskjellig fra  $\varphi_0$ ) kan findes ved Multiplikation med 2,262. Paa denne Maade har jeg beregnet Maximalintensiteten i et Par Exempler.

Man antage  $R = 10^{\text{mm}}$ ,  $N = 1,5$ ,  $\lambda = 0,0005^{\text{mm}}$ ,  $m = 1$ . For et ydre Punkt umiddelbart ved Kuglens Overflade er  $r = R$ ,  $\vartheta = \theta$ ,  $\operatorname{tg} \theta = 4 \operatorname{tg} \theta'$ , altsaa  $p = 4$ ,  $p' = \frac{16}{9}$ . Idet  $C_m$  bestemmes ved Formlen (b), findes med disse Talværdier Maximalintensiteten lig 4,5423. Da denne Intensitet er proportional med  $R^{\frac{1}{2}}$ , ses heraf, at selv for meget, indtil næsten 100 Gange, mindre Kugler vil Intensiteten blive større end 1. I en Afstand af en halv Radius fra Kuglens Overflade er  $r = 1,5 R$ ,  $\vartheta = \theta'$ ,  $p = \frac{5}{2}$ ,  $p' = \frac{10}{9}$ , hvortil svarer Maximalintensiteten 0,9423.

Af disse Resultater fremgaar det, at der i saa godt som alle praktisk forefaldende Tilfælde af gjennemsligtige Kugler vil kunne findes Steder udenfor Kuglen, som blive belyste lige saa stærkt af det direkte indfaldende Lys, som fra den anden Side af det en Gang fra Kuglens indre Flade tilbagekastede Lys, hvor dette er stærkest. Da saadanne Steder vistnok let ville kunne opsøges experimentalt og ved de meddelte Formler ligeledes ville kunne bestemmes theoretisk, vil der herved være givet et godt Middel til at kontrollere Overensstemmelsen mellem Forsøg og Beregning.

Som et andet Exempel vil jeg vælge en kugleformig Vanddraabe med Brydningsforholdet  $\frac{4}{3}$ . For  $m = 1$  og  $a$  uendelig stor findes her

$$\text{Maximalintensiteten} = 0,06728 \frac{R^2}{r^2} \left( \frac{R}{\lambda} \right)^{\frac{1}{2}}.$$

Tages til Sammenligning en anden ligesaa stor Kugle med fuldstændig Tilbagekastning, vil i samme Afstand Intensiteten af det fra den forreste Flade tilbagekastede Lys være  $\frac{R^2}{4r^2}$ . Disse to Intensiteter ville altsaa være lige store, naar man har  $R = 51,30 \lambda$ , som for  $\lambda = 0,000585^{\text{mm}}$  giver  $R = 0,03^{\text{mm}}$ . Ved en Regndraabe med en 8 Gange saa

<sup>1)</sup> Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 106, p. 1575. 1888.

stor Radius vilde Maximalintensiteten af  $\frac{1}{2}$  det fra den indre Flade en Gang tilbagekastede Lys være dobbelt saa stor som den Intensitet, man vilde erholde, naar der i Stedet for Regndraaben sættes en ligesaa stor totalreflekterende Kugle.

I Stedet for en enkelt Kugle ville vi nu tænke os en Samling af lige store adskilte Kugler, alle lige stærkt belyste af de parallelle indfaldende, upolariserede Lystraaler, hvis Intensitet vi sætte lig 1. Kuglerne antages at ligge saa tæt eller i et Lag af saa stor Udstrækning, at Synslinierne fra den fjernt stillede iagttager overalt træffer en af Kuglerne. Den hele Mængde af Kugler, der ligger inden for en Kugle, hvis Spids er i iagttagerens Øje og som omfatter Enheden af Rumvinkel, vil da udsende Lys, hvis Intensitet i Keglens Spids er  $\frac{r^2}{R^2\pi}$  Gange større end den Intensitet, som skyldes den enkelte Kugle. Idet vi kalde Intensiteten af det Lys, som indenfor Enhed af Rumvinkel træffer iagttagerens Øje, den tilsyneladende Klarhed, ville vi altsaa for en saadan Samling kugleformige Regndraaber med Brydningsforholdet  $\frac{4}{3}$  have

$$\text{Max. af tilsyneladende Klarhed} = 0,06728 \frac{1}{\pi} \left( \frac{R}{\lambda} \right)^{\frac{1}{2}}.$$

For en lignende Samling af totalreflekterende Kugler vilde man, uafhængig af Kuglernes Størrelse, erholde den tilsyneladende Klarhed  $\frac{1}{4\pi}$ . Ved Sammenligningen maa det imidlertid her bemærkes, at alt det Lys, som ved en enkelt Tilbagekastning gaar ind imod Systemet, ved nye Tilbagekastninger føres tilbage igjen, hvorfor den tilsyneladende Klarhed her rettest bør fordobles eller sættes lig  $\frac{1}{2\pi}$ . Dette forudsat, ville de to Systemer ved enkeltfarvet Lys eller betragtede gennem et ensfarvet Glas ses med den samme tilsyneladende Klarhed, naar Regndraabernes Radius er 8 Gange saa stor, som ovenfor beregnet, altsaa naar den er 0,24 mm.

Lysfænomenerne ved den her betragtede Samling af Regndraaber svare til de fuldt udviklede Regnbuer. Beregningen af disses og de surnumerære Regnbuers tilsyneladende Klarhed vil nu for de enkelte Spektralfarver kunne udfores ved de meddelte Formler (a), (b'), (c') i Forbindelse med en Tayle over Integralet  $W$ . Her skal sluttelig kun som et Exempel, der tillader en Kontrol ved iagttagelserne, anføres, at den anden, efter to indre Tilbagekastninger fremkomne, Regnbue efter Beregning har en 7,864 Gange mindre tilsyneladende Klarhed end den første Regnbue, selvfølgelig forudsat, at de ere dannede under samme Betingelser.

Lysbevægelsen i en Kugles Indre bliver at bestemme ved Hjælp af Rækkerne for  $K'$  og  $S'$  (79), idet heri sættes

$$K'_n = \beta_{n,m} e^{(\lambda_n(a) - (2m+1)\lambda_n(a'))i}, \quad S'_n = \gamma_{n,m} e^{(\lambda_n(a) - (2m+1)\lambda_n(a'))i}.$$



Der vil i Leddene fremkomme de fire Exponenter

$$\left( kt - \frac{n\pi}{2} + (\pm) \lambda_n(a') + \lambda_n(a) - (2m+1) \lambda_n(a') \pm \left( n + \frac{1}{2} \right) \varphi - \frac{\pi}{4} \right) i,$$

som ved Udviklingen efter Potenser give som Koefficient til  $z^i$

$$G = (2m-1) \frac{\pi}{2} + (\pm) \left( \vartheta' - \frac{\pi}{2} \right) + \theta - (2m+1) \theta' \pm \varphi.$$

Heri er  $m\pi + \theta - (2m+1)\theta' = \mathcal{A}'_m$  den Vinkel, som den indfaldende Straale er omdrejet efter  $m$  indre Tilbagekastninger. Betingelsen  $G = 2p\pi$  giver den nærmere Bestemmelse af de to dobbelte Fortegn, og det vil ses, at ligesom for et ydre Punkt svarer øverste Fortegn for  $\varphi$  til det Tilfælde, at det betragtede Punkt og den indfaldende Straale ligge paa samme Side af Hovedaxen, samt at  $\vartheta'$  og  $\varphi$  have samme Fortegn, naar den Straale, som træffer det betragtede Punkt, skjærer Hovedaxens positive Side, men modsat Fortegn, naar Skjæringen falder paa Hovedaxens negative Side.

Ved Sammenligningen med Integralet (42) erholdes dernæst for Rækkerne  $K'$  og  $S'$  henholdsvis Koefficienterne

$$A = \mp (\pm) \frac{i \cos \varphi}{a' \sqrt{2\pi a \cos \vartheta' \sin \theta \sin \varphi}} \quad \text{og} \quad A = \mp (\pm) \frac{\sin \varphi}{a' \sqrt{2\pi a \cos \vartheta' \sin \theta \sin \varphi}},$$

samt for begge Rækker

$$Fa = kt + (\pm) \left( a' \cos \vartheta' + \frac{\pi}{4} \right) + a \cos \theta - (2m+1) a' \cos \theta' + \left( p - \frac{1}{2} m + \frac{1}{4} \mp \frac{1}{4} \right) \pi,$$

$$H = \frac{1}{2 \sin \theta} \left( (\pm) \operatorname{tg} \vartheta' + \operatorname{tg} \theta - (2m+1) \operatorname{tg} \theta' \right),$$

$$I = \frac{1}{6 \sin^2 \theta} \left( (\pm) \operatorname{tg}^3 \vartheta' + \operatorname{tg}^3 \theta - (2m+1) \operatorname{tg}^3 \theta' \right).$$

Til Bestemmelse af Svingsningskomposanterne  $\bar{\xi}'$ ,  $\bar{\eta}'$ ,  $\bar{\zeta}'$  tjene de med (80) analoge Ligninger

$$\bar{\xi}' = \sin^2 \vartheta' a' K', \quad \bar{\eta}' = \mp (\pm) \sin \vartheta' \cos \vartheta' a' K', \quad \bar{\zeta}' = \mp i a' \sin \vartheta' S'. \quad (81)$$

Lysbevægelsen er saaledes bestemt overalt, for saa vidt det er tilstrækkeligt at udføre Summationerne med Hensyn til  $n$  uden at overskride Grænsen  $n = n_2$ , hvorved er forudsat, at Formlerne (67) og (68) for  $q_n$  og  $\lambda_n$ , der atter bestemme Funktionerne  $v_n$  og  $w_n$ , ere brugbare. Naar denne Grænse for  $n$  maa overskrides, bliver det nødvendigt at søge andre Udviklinger for disse Funktioner, hvad jeg i det følgende Afsnit skal gaa over til.

Endnu skal kun bemærkes, at naar  $\vartheta'$  naaer Grænsen  $\frac{\pi}{2}$  i isolerede indre Punkter, saa lader Bevægelsen sig ogsaa her beregne ved de givne Formler, hvorfor Beviset kan føres paa samme Maade som i det tilsvarende tidligere (Side 32) behandlede Tilfælde, da Punktet var beliggende i Hovedaxen.

## 6. Fortsættelse. Fuldstændig Tilbagekastning, Bøjning.

Funktionerne  $v_n$  og  $w_n$  kunne ogsaa bestemmes paa en anden Maade end den, som tidligere (Side 22) har været benyttet, ved en iøvrigt ganske tilsvarende Udvikling. Man har identisk

$$v_n = \sqrt{v_n w_n} e^{\frac{1}{2} \log \frac{v_n}{w_n}}, \quad w_n = \sqrt{v_n w_n} e^{-\frac{1}{2} \log \frac{v_n}{w_n}}.$$

Sættes

$$v_n w_n = r_n, \quad \frac{1}{2} \log \frac{v_n}{w_n} = \mu_n,$$

vil man altsaa have

$$v_n = \sqrt{r_n} e^{\mu_n}, \quad w_n = \sqrt{r_n} e^{-\mu_n}. \quad (82)$$

Med Benyttelse af Ligningen  $w_n v'_n - w_n v_n = 1$  vil man endvidere, naar den Variable betegnes ved  $a$ , erholde

$$\frac{d\mu_n}{da} = \frac{1}{2r_n}, \quad (83)$$

hvoraf ved Integration og med Indførelse af den til  $a = 0$  svarende Værdi af  $\mu_n$

$$\mu_n = \frac{1}{2} \log \frac{a^{2n+1}}{1 \cdot 3 \cdot 5 \dots (2n-1)^2 (2n+1)} + \int_0^a da \left( \frac{1}{2r_n} - \frac{2n+1}{2a} \right). \quad (84)$$

Endvidere give Rækkerne (22) og (24) for  $v_n$  og  $w_n$  ved Multiplikation

$$2r_n = \frac{2a}{2n+1} + \frac{(2a)^3}{(2n-1)(2n+1)(2n+3)} \cdot \frac{1}{2} + \frac{(2a)^5}{(2n-3)(2n-1) \dots (2n+5)} \cdot \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4} + \dots \quad (85)$$

Rigtigheden af den her antydede Lov for Rækken kunde ogsaa vises ved Dannelsen af Differentialligningen for  $r_n$ . Man kunde, idet  $u_n$  antages at tilfredsstille Differentialligningen (21), mere almindelig sætte

$$u_n = \sqrt{p_n} e^{\int \frac{da}{r_n}}, \quad (86)$$

som indsat i (21) fører til Ligningen

$$p_n \frac{d^2 p_n}{da^2} - \frac{1}{2} \left( \frac{dp_n}{da} \right)^2 + \left( 1 - \frac{n(n+1)}{a^2} \right) 2p_n^2 + 2c^2 = 0, \quad (87)$$

hvoraf åter ved Differentiation fremgaar den lineære Ligning

$$\frac{d^3 p_n}{da^3} + 4 \left( 1 - \frac{n(n+1)}{a^2} \right) \frac{dp_n}{da} + \frac{4n(n+1)}{a^3} p_n = 0. \quad (88)$$

Ligningen (86) svarer til Ligningerne (82) for  $p_n = r_n$  og  $c = \pm \frac{1}{2}$ , ligesom den svarer til Ligningerne (63) for  $p_n = q_n$  og  $c = \pm i$ . Altsaa maa den sidste Ligning (88) tilfredsstilles saavel for  $p_n = q_n$  som for  $p_n = r_n$ , og det vil da ikke være vanskeligt ved Hjælp af denne Ligning at kontrollere Rigtigheden af Lovene i de for  $q_n$  og  $r_n$  angivne Rækker.

Saa vel  $n$  som  $a$  betragtes som store Tal, begge af Størrelsesordenen  $a$ . Naar vi endvidere ligesom tidligere ved Summationen af Rækken for  $q_n$  lade alle Størrelser af lavere Orden end Enheden ude af Betragtning, saa vil under visse Betingelser Rækken (85) kunne summeres ved

$$2r_n = \frac{a}{\sqrt{(n + \frac{1}{2})^2 - a^2}}. \quad (89)$$

Betingelsen maa bestaa i, at  $a$  ikke overskrider en vis Grænse, men ved nærmere Betragtning af Rækken vil man snart blive opmærksom paa, at Bestemmelsen af denne Grænse frembyder visse Vanskeligheder. Rækkernes Led ville nemlig for  $a < n$  først aftage, naa et Minimum og derefter voxe, faa vekslede Fortegn og naa et Maximum for sluttelig at aftage til 0. Saaledes har det Led, som gaar forud for det første negative Led, allerede naaet Størrelsen

$$\frac{(2a)^{2n+1}}{1 \cdot 3 \dots 4n+1} \cdot \frac{1 \cdot 3 \dots 2n-1}{2 \cdot 4 \dots 2n},$$

som for  $ea > 2n+1$ , f. Ex.  $a = 0,75n$ , med voxende  $n$  voxer i det uendelige.

Det vil derfor være nødvendigt at bringe Rækken for  $r_n$  under en anden Form. Ved Hjælp af Ligningen

$$\frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots 2m}{(2n-2m+1)(2n-2m+3) \dots (2n+2m+1)} = (-1)^m \int_0^{\frac{\pi}{2}} dx \sin(2n+1)x \sin^{2m}x,$$

kan Rækken (85) gives Formen

$$2r_n = 2a \int_0^{\frac{\pi}{2}} dx \sin(2n+1)x \left( 1 - \frac{a^2}{1^2} \sin^2 x + \frac{a^4}{1^2 \cdot 2^2} \sin^4 x - \dots \right),$$

og med Benyttelse af den Besselske Funktion  $J_0$

$$2r_n = 2a \int_0^{\frac{\pi}{2}} dx \sin(2n+1)x J_0(2a \sin x). \quad (90)$$

Vi udføre denne Integration først fra  $x = 0$  til  $x = h$ , idet  $h$  antages saa lille, at man uden kjendelig Fejl kan sætte  $x$  for  $\sin x$ , saalænge  $x$  er mindre end  $h$ . Denne Del af Integralet vil saaledes ved Indførelsen af en ny Variabel  $y = (2n+1)x$  blive

$$\frac{a}{n + \frac{1}{2}} \int_0^{(2n+1)h} dy \sin y J_0\left(\frac{ay}{n + \frac{1}{2}}\right) = \frac{a}{n + \frac{1}{2}} \int_0^{(2n+1)h} dy \sin y \left( 1 - \left(\frac{ay}{n + \frac{1}{2}}\right)^2 \cdot \frac{1}{2^2} + \left(\frac{ay}{n + \frac{1}{2}}\right)^4 \cdot \frac{1}{2^2 \cdot 4^2} - \dots \right). \quad (91)$$

Dette Integrals øvre Grænse vil kunne betragtes ganske som den Art af ubestemte, vilkaarlige Størrelser, vi have betegnet ved Fællesmærket  $\omega$ , og Integrationen vil derfor kunne udføres ved Formlen (39). Resultatet bliver Rækken

$$\frac{a}{n + \frac{1}{2}} + \left(\frac{a}{n + \frac{1}{2}}\right)^3 \frac{1}{2} + \left(\frac{a}{n + \frac{1}{2}}\right)^5 \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4} + \dots = \frac{a}{\sqrt{(n + \frac{1}{2})^2 - a^2}},$$

hvor Konvergensbetingelsen alene er  $a < n + \frac{1}{2}$ .

I den anden Del af Integralet (90) kan den Besselske Funktion udvikles efter aftagende Potenser af  $a$  i den bekjendte semikonvergente Række

$$J_0(2a \sin x) = \frac{1}{\sqrt{\pi a \sin x}} \cos\left(2a \sin x - \frac{\pi}{4}\right) + \dots,$$

hvor Leddenes Størrelsesorden er  $a^{-\frac{1}{2}}$ ,  $a^{-\frac{3}{2}}$ , ...

Denne Del af Integralet vil saaledes med Udeladelse af de følgende Led af Rækken for  $J_0$  blive

$$\frac{a}{n + \frac{1}{2}} \int_{(2n+1)h}^{(2n+1)\frac{\pi}{2}} dy \frac{\sin y \cos\left(2a \sin \frac{y}{2n+1} - \frac{\pi}{4}\right)}{\sqrt{\pi a \sin \frac{y}{2n+1}}} = \\ \sqrt{\frac{a}{(2n+1)\pi}} \int_{(2n+1)h}^{(2n+1)\frac{\pi}{2}} dy \frac{\sin\left(\left(1 + \frac{a}{n+\frac{1}{2}}\right)y - \frac{ay^3}{24(n+\frac{1}{2})^3} + \dots - \frac{\pi}{4}\right) + \sin\left(\left(1 - \frac{a}{n+\frac{1}{2}}\right)y + \frac{ay^3}{24(n+\frac{1}{2})^3} - \dots + \frac{\pi}{4}\right)}{\sqrt{y - \frac{y^3}{24(n+\frac{1}{2})^2} + \dots}}. \quad (92)$$

Det ses heraf, at saalænge Differensen  $n + \frac{1}{2} - a$  er af Ordenen  $\alpha$ , saa vil denne Del af Integralet blive af lavere Orden end Enheden, og da Ligningen (89) forudsætter, at disse Størrelser lades ude af Betragtning, saa vil altsaa denne sidste Ligning forblive gyldig, naar blot Differensen  $n + \frac{1}{2} - a$  er positiv og af Størrelsesordenen  $\alpha$ . Denne Betingelse svarer saaledes, med Ombytning af  $a$  og  $n + \frac{1}{2}$ , ganske til den for  $q_n$  Ligning (67) gjældende.

Sættes i Ligning (84), idet  $n$  forudsættes meget stor,

$$1^2 \cdot 3^2 \dots (2n-1)^2 (2n+1) = 2(2n+1)^{2n+1} e^{-(2n+1)},$$

erholdes nu ved Hjælp af (89)

$$\mu_n = -\frac{1}{2} \log 2 + (n + \frac{1}{2}) \log \frac{n + \frac{1}{2} - \sqrt{(n + \frac{1}{2})^2 - a^2}}{a} + \sqrt{(n + \frac{1}{2})^2 - a^2}. \quad (93)$$

Vi ere saaledes i Stand til at bestemme Funktionerne  $v_n$  og  $w_n$  saavel for  $n + \frac{1}{2} > a$  som for  $n + \frac{1}{2} < a$ , i første Tilfælde ved Hjælp af  $r_n$  og  $\mu_n$ , i andet ved  $q_n$  og  $\lambda_n$ . Men der bliver endnu et Gebet tilbage, hvor disse Funktioner ikke ere bestemte ved de fundne Formler, nemlig naar Differensen  $n + \frac{1}{2} - a$ , hvad enten den er positiv eller negativ, er af en lavere Størrelsesorden end  $\alpha$ .

Medens vi hidtil have søgt at summere alle forekommende Rækker med en saadan Nøjagtighed, at kun de Størrelser, som ere af en lavere Orden end Enheden, ere bortkastede, ville vi nu i det følgende indskrænke Nøjagtigheden saavidt, at kun Leddene af højeste Orden medtages. Dette forudsat, vil man, naar  $n + \frac{1}{2} - a$  er af en lavere Størrelsesorden end  $\alpha$ , ved Bestemmelsen af  $r_n$  kunne bortkaste alle Størrelser, som kun ere af samme Orden som Enheden, da  $r_n$  selv vil vise sig at være en Størrelse af højere Orden. Naar vi altsaa betragte den valgte Grænse  $(2n+1)h$  som en Størrelse af Ordenen  $\alpha^0$ ,

saa vil hele Integralet (91) kunne bortkastes, idet de to i Integralet indgaaende Funktioner  $\sin$  og  $J_0$  ikke for nogen Værdi af den Variable kunne blive numerisk større end 1. Endvidere vil den anden Del af Integralet, bestemt ved (92), reduceres til

$$V \sqrt{\frac{a}{(2n+1)\pi}} \int_{(2n+1)h}^{(2n+1)\frac{\pi}{2}} dy \frac{\sin\left((1-\frac{a}{n+\frac{1}{2}})y + \frac{ay^3}{24(n+\frac{1}{2})^3} - \dots + \frac{\pi}{4}\right)}{\sqrt{y - \frac{y^3}{24(n+\frac{1}{2})^3} + \dots}}, \quad (94)$$

hvor atter den lavere Grænse kan forandres til 0, da heller ikke her Integrationen fra 0 til  $(2n+1)h$  kan føre til et Resultat af højere Orden end Enheden, medens den øvre Grænse for  $x$  efter Substitutionen  $ay^3 = 24(n+\frac{1}{2})^3x$  ligesom før kan betegnes ved  $\omega$ . Man beholder saaledes, naar alle Led, der kun føre til Resultater af lavere Orden, bortkastes,

$$2r_n(a) = \frac{a^{\frac{1}{2}}}{3^{\frac{1}{2}}\sqrt{\pi}} \int_0^\omega dx x^{-\frac{1}{2}} \sin\left((n+\frac{1}{2}-a)\left(\frac{24}{a}\right)^{\frac{1}{3}}x^{\frac{1}{3}} + x + \frac{\pi}{4}\right). \quad (95)$$

Ved Udvikling efter Potenser af  $n + \frac{1}{2} - a$  og Integration ved Hjælp af Ligningen (39) vil man heraf erholde

$$2r_n(a) = \frac{a^{\frac{1}{2}}}{3^{\frac{1}{2}}\sqrt{\pi}} \left[ \Gamma\left(\frac{1}{6}\right) \sin \frac{\pi}{3} + \Gamma\left(\frac{3}{6}\right) \sin \frac{3\pi}{3} \cdot (n+\frac{1}{2}-a) \left(\frac{24}{a}\right)^{\frac{1}{3}} \frac{1}{1} + \Gamma\left(\frac{5}{6}\right) \sin \frac{5\pi}{3} \cdot (n+\frac{1}{2}-a)^2 \left(\frac{24}{a}\right)^{\frac{2}{3}} \frac{1}{1.2} + \dots \right]. \quad (96)$$

I denne Række bliver 2det, 5te, 8de, ... Led lig 0.

Sættes for Exempel  $a = n + \frac{1}{2}$ , erholdes

$$2r_n(n + \frac{1}{2}) = c(n + \frac{1}{2})^{\frac{1}{2}}, \quad c = \frac{\Gamma(\frac{1}{6})}{3^{\frac{1}{2}}\sqrt{\pi}} \cdot \frac{\sqrt[3]{3}}{2} = 1,08874, \quad \text{Log } c = 0,0369226. \quad (97)$$

Ved at indsætte Rækkerne (23) og (25) for  $v_n$  og  $w_n$  i  $r_n = v_n w_n$  har jeg beregnet nedenstaaende Tavle, som viser en overraskende god Overensstemmelse mellem de virkelige og de ved Formlerne (97) beregnede Værdier af  $r_n(n + \frac{1}{2})$  allerede ved de laveste Værdier af  $n$ .

$n =$	0,	1,	2,	3,	4,	5,	6,
$2r_n(n + \frac{1}{2}) =$	0,8415,	1,2416,	1,4756,	1,6518,	1,7967,	1,9212,	2,0314,
$c(n + \frac{1}{2})^{\frac{1}{2}} =$	0,8641,	1,2463,	1,4776,	1,6530,	1,7975,	1,9218,	2,0319.

Det vil bemærkes, at naar  $n + \frac{1}{2} - a$  er af højere Orden end  $a^{\frac{1}{3}}$ , vil Leddenes Størrelsesorden være voxende. Men med denne Forudsætning vil ogsaa Integralet (94) ved Substitutionen  $\left(1 - \frac{a}{n+\frac{1}{2}}\right)y = x$  reduceres til

$$2r_n = V \sqrt{\frac{a}{(2n+1-2a)\pi}} \int_0^\omega \frac{dx}{\sqrt{x}} \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \frac{a}{\sqrt{2a(n+\frac{1}{2}-a)}}, \quad (98)$$

som viser, at vi nu atter kunne gaa over til den simple Formel (89) for  $2r_n$ , idet denne fører til det samme Resultat, naar alene Størrelserne af højeste Orden tages i Betragtning. Med denne Indskrænkning i Nøjagtigheden vedbliver altsaa Formlen (89) at være gjældende saalænge Differensen  $n + \frac{1}{2} - a$  er af en højere Orden end  $a^{\frac{1}{2}}$ . Naar Differensen  $n + \frac{1}{2} - a$  ikke er af lavere Orden end  $a$ , saa er  $r_n(a)$  aldrig af højere Orden end Enheden. Er nemlig denne Differens positiv, fremgaar dette af Ligningen (89), er Differensen negativ ses det samme ved i Ligningen  $r_n = v_n w_n$  at udtrykke  $v_n$  og  $w_n$  ved Ligningerne (23) og (25). Hvis derimod Differensen  $n + \frac{1}{2} - a$  bliver af lavere Orden end  $a$ , saa kan  $r_n(a)$  blive af en højere Orden end Enheden, og denne Funktion vil ved Variation af  $n$  sluttelig ifølge (96) naa sin højeste Værdi for  $n + \frac{1}{2} = a$ .

I Rækken (66) for  $q_n$  vil det almindelige Led, naar  $n + \frac{1}{2} - a$  er af lavere Orden end  $a$ , kunne bestemmes ved

$$\frac{(n-m+1)(n-m+2)\dots(n+m)}{a^{2m}} \cdot \frac{1 \cdot 3 \dots 2m-1}{2 \cdot 4 \dots 2m} = \frac{e^{-2m} (n + \frac{1}{2} + m)^{n+\frac{1}{2}+m}}{\sqrt{\pi m} a^{2m} (n + \frac{1}{2} - m)^{n+\frac{1}{2}-m}}.$$

Ved Forandring af Summation til Integration vil man erholde

$$q_n(a) = \int_0^{\infty} \frac{dm}{\sqrt{\pi m}} e^{F(m)}, \quad F(m) = -2m + m \log \frac{(n + \frac{1}{2})^2 - m^2}{a^2} + (n + \frac{1}{2}) \log \frac{n + \frac{1}{2} + m}{n + \frac{1}{2} - m},$$

eller ved Udvikling efter Potenser af  $m$

$$F(m) = -2m \log \frac{a}{n + \frac{1}{2}} - 2 \left( \frac{m^3}{(n + \frac{1}{2})^2} \cdot \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{m^5}{(n + \frac{1}{2})^4} \cdot \frac{1}{4 \cdot 5} + \dots \right).$$

Sættes dernæst  $m^3 = 3(n + \frac{1}{2})^2 x$  vil, med den her udkrævede Nøjagtighed, Integralet kunne reduceres til

$$q_n(a) = \frac{(n + \frac{1}{2})^{\frac{1}{2}}}{3^{\frac{1}{2}} \sqrt{\pi}} \int_0^{\infty} dx x^{-\frac{5}{2}} e^{-(24)^{\frac{1}{2}} (n + \frac{1}{2})^{\frac{3}{2}} \log \frac{a}{n + \frac{1}{2}} \cdot x^{\frac{1}{2}} - x}.$$

Heri vil ligeledes med tilstrækkelig Nøjagtighed kunne sættes  $\log \frac{a}{n + \frac{1}{2}} = \frac{a - n - \frac{1}{2}}{n + \frac{1}{2}}$ , hvorefter Integrationen fører til Resultatet

$$q_n(a) = \frac{(n + \frac{1}{2})^{\frac{1}{2}}}{3^{\frac{1}{2}} \sqrt{\pi}} \left[ \Gamma\left(\frac{1}{6}\right) + \Gamma\left(\frac{3}{6}\right) (n + \frac{1}{2} - a) \left(\frac{24}{n + \frac{1}{2}}\right)^{\frac{1}{2}} \frac{1}{1} + \Gamma\left(\frac{5}{6}\right) (n + \frac{1}{2} - a)^2 \left(\frac{24}{n + \frac{1}{2}}\right)^{\frac{3}{2}} \frac{1}{1 \cdot 2} + \dots \right]. \quad (99)$$

Indsættes heri  $a = n + \frac{1}{2}$ , faas med samme Betydning af  $c$  som ovenfor

$$q_n(n + \frac{1}{2}) = \frac{2}{\sqrt{3}} c (n + \frac{1}{2})^{\frac{1}{2}}, \quad \text{Log} \frac{2}{\sqrt{3}} c = 0,0993920. \quad (100)$$

Ogsaa her finder en god Overensstemmelse Sted med de umiddelbart af Rækken (66) beregnede exakte Værdier af  $q_n(n + \frac{1}{2})$  allerede ved de laveste Værdier af  $n$ , hvad følgende Tavle udviser.

$$\begin{array}{cccccccc}
 n = & 0, & 1, & 2, & 3, & 4, & 5, & 6, \\
 q_n(n + \frac{1}{2}) = & 1,0000, & 1,4444, & 1,7104, & 1,9121, & 2,0783, & 2,2215, & 2,3482, \\
 \frac{2c}{\sqrt{3}}(n + \frac{1}{2})^{\frac{1}{2}} = & 0,9978, & 1,4391, & 1,7062, & 1,9087, & 2,0755, & 2,2191, & 2,3462.
 \end{array}$$

Analog med  $r_n$  vil  $q_n$  kunne udtrykkes med den begrænsede Nøjagtighed ved Ligning (67), saalænge Differensen  $a - (n + \frac{1}{2})$  er af højere Orden end  $\alpha^{\frac{1}{2}}$ , men modsat  $r_n$  har  $q_n$  en med voxende  $n$  stadig voxende Værdi.

Af de saaledes fundne Værdier for  $r_n$  og  $q_n$  kunne saavel  $\lambda_n$  og  $\mu_n$  som  $v_n$  og  $w_n$  beregnes. Af Ligningerne  $2r_n = 2v_n w_n = q_n \sin 2\lambda_n$  findes  $\sin 2\lambda_n(n + \frac{1}{2}) = \sin \frac{\pi}{3}$ , hvoraf for  $\lambda_n(n + \frac{1}{2})$  fremgaar Værdierne  $\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{3}, \frac{7\pi}{6}, \frac{4\pi}{3} \dots$ , men bestemmes  $\lambda_n(n + \frac{1}{2})$  nærmere af Ligningerne  $v_n = \sqrt{q_n} \sin \lambda_n$ ,  $w_n = \sqrt{q_n} \cos \lambda_n$  for  $n = 0, 1, 2, 3 \dots$ , findes henholdsvis

$$\lambda_n(n + \frac{1}{2}) = 0,5, \quad 0,5165, \quad 0,5203, \quad 0,5215 \dots$$

Denne Række konvergerer øjensynlig til den laveste af de ovenfor angivne Værdier, nemlig til

$$\lambda_n(n + \frac{1}{2}) = \frac{\pi}{6} = 0,5236 \dots \quad (101)$$

Heraf findes atter ved Hjælp af Ligningerne  $v_n^2 = r_n e^{2\mu_n} = q_n \sin^2 \lambda_n$

$$\mu_n(n + \frac{1}{2}) = -\frac{1}{4} \log 3. \quad (102)$$

Da man har  $\lambda'_n(a) = \frac{1}{q_n(a)}$  og  $\mu'_n(a) = \frac{1}{2r_n(a)}$ , ville nu Rækkeudviklingerne for  $\lambda_n(a)$  og  $\mu_n(a)$ , idet for Kortheds Skyld  $q_n(n + \frac{1}{2}), r_n(n + \frac{1}{2}), q'_n(n + \frac{1}{2})$ , o.s.v. betegnes ved  $q, r, q', \dots$ , blive

$$\lambda_n(a) = \frac{\pi}{6} + \frac{1}{q} \frac{a - n - \frac{1}{2}}{1} - \frac{q'}{q^2} \frac{(a - n - \frac{1}{2})^2}{1 \cdot 2} + \dots, \quad (103)$$

$$\mu_n(a) = -\frac{1}{4} \log 3 + \frac{1}{2r} \frac{a - n - \frac{1}{2}}{1} - \frac{r'}{2r^2} \frac{(a - n - \frac{1}{2})^2}{1 \cdot 2} + \dots, \quad (104)$$

Heri ville  $q', r'$  og de højere Differentialkoefficienter af  $q_n(a)$  og  $r_n(a)$  med Hensyn til  $a$  for  $a = n + \frac{1}{2}$  være at beregne af Ligningerne (99) og (96). Saaledes findes  $q' = -\frac{2}{\sqrt{3}}$ ,  $r' = \frac{r}{3(n + \frac{1}{2})}$ , hvilken sidste Værdi kun er af Ordenen  $\alpha^{-\frac{2}{3}}$  og derfor maa betragtes som 0.

Selve Funktionerne  $v_n$  og  $w_n$  kunne bestemmes af Ligningerne  $(v_n \pm w_n)^2 = q_n \pm 2r_n$ , idet Fortegnene for  $v_n$  og  $w_n$ , som her er ubestemt, nærmere bestemmes af  $v_n = \sqrt{q_n} \sin \lambda_n$ ,  $w_n = \sqrt{q_n} \cos \lambda_n$ , hvor  $\sqrt{q_n}$  er positiv. De Rækkeudviklinger, jeg ad denne Vej har fundet ved Hjælp af Rækkeudviklingerne (96) og (99), hvori uden for Differensen  $n + \frac{1}{2} - a$  de to Størrelser  $n + \frac{1}{2}$  og  $a$  kunne betragtes som lige store, ere

$$v_n(a) = C \left( \Gamma\left(\frac{1}{3}\right) \cos \frac{\pi}{6} + \Gamma\left(\frac{2}{3}\right) \cos \frac{5\pi}{6} \cdot \frac{\varepsilon}{1} + \Gamma\left(\frac{3}{3}\right) \cos \frac{9\pi}{6} \cdot \frac{\varepsilon^2}{1 \cdot 2} + \dots \right), \quad (105)$$

$$w_n(a) = C \left( \Gamma\left(\frac{1}{3}\right) \left(1 + \sin \frac{\pi}{6}\right) + \Gamma\left(\frac{2}{3}\right) \left(1 + \sin \frac{5\pi}{6}\right) \frac{\varepsilon}{1} + \Gamma\left(\frac{3}{3}\right) \left(1 + \sin \frac{9\pi}{6}\right) \frac{\varepsilon^2}{1 \cdot 2} + \dots \right), \quad (106)$$

hvor

$$C = \left(\frac{a}{6}\right)^{\frac{1}{3}} \frac{1}{\sqrt[3]{3\pi}}, \quad \varepsilon = \left(\frac{6}{a}\right)^{\frac{1}{3}} \left(n + \frac{1}{2} - a\right).$$

Disse Rækker kunne ogsaa let føres tilbage til de bestemte Integraller

$$v_n(a) = C \int_0^{\omega} dx x^{-\frac{2}{3}} \cos(\varepsilon x^{\frac{1}{3}} + x), \quad (107)$$

$$w_n(a) = C \left[ \int_0^{\omega} dx x^{-\frac{2}{3}} e^{\varepsilon x^{\frac{1}{3}} - x} + \int_0^{\omega} dx x^{-\frac{2}{3}} \sin(\varepsilon x^{\frac{1}{3}} + x) \right]. \quad (108)$$

Ved at indsætte Rækkerne (105) og (106) i  $(v_n \pm w_n)^2 = q_n \pm 2r_n$  vil man uden Vanskelighed kunne overbevise sig om Rigtigheden af disse Udviklinger. Til Brug for denne Beregning skal jeg her anføre Ligningerne

$$\Gamma\left(\frac{1}{3}\right)^2 = 2^{\frac{1}{3}} \sqrt{\frac{\pi}{3}} \Gamma\left(\frac{1}{6}\right), \quad \Gamma\left(\frac{1}{3}\right) \Gamma\left(\frac{2}{3}\right) = 2 \sqrt{\frac{\pi}{3}} \Gamma\left(\frac{1}{2}\right), \quad \Gamma\left(\frac{2}{3}\right)^2 = 2^{\frac{1}{3}} \sqrt{\frac{\pi}{3}} \Gamma\left(\frac{5}{6}\right).$$

Vi kunne nu gaa over til Fortsættelsen af den i forrige Afsnit afbrudte Beregning og betragte først det Tilfælde, at Kuglen har et mindre Brydningsforhold end det omgivende Medium. Vi forudsætte altsaa  $N < 1$ , hvormed følger, at Ligningen  $a \sin \theta = a' \sin \theta'$  bliver umulig for  $\sin \theta > N$ .

I Ligningerne (33) og (34) sættes nu  $v_n(a') = \sqrt{r_n(a')} e^{\mu_n(a')}$ , medens  $v_n(a)$  og  $w_n(a)$  ligesom tidligere udtrykkes ved  $q_n(a)$  og  $\lambda_n(a)$ , og ligesom  $q'_n$  kan bortkastes i Sammenligning med  $q_n$ , saaledes vil ogsaa  $r'_n$  kunne bortkastes i Sammenligning med  $r_n$ . Idet  $q_n(a')$  bestemmes ved (67),  $r_n(a')$  ved (89), vil man erholde

$$2k_n = -1 + e^{2\lambda_n(a')i} \frac{q_n - 2r_n(a')N^2}{q_n + 2r_n(a')N^2} = -1 + e^{2\lambda_n(a')i} \frac{\sqrt{(n+\frac{1}{2})^2 - a'^2} - \sqrt{a'^2 - (n+\frac{1}{2})^2} N^2 i}{\sqrt{(n+\frac{1}{2})^2 - a'^2} + \sqrt{a'^2 - (n+\frac{1}{2})^2} N^2 i},$$

og sættes

$$\frac{\sqrt{a'^2 - (n+\frac{1}{2})^2}}{\sqrt{(n+\frac{1}{2})^2 - a'^2}} N^2 = \lg \delta,$$

faar dette Udtryk den simplere Form

$$2k_n = -1 + e^{2(\lambda_n(a) - \delta)i}.$$

Paa lignende Maade erholdes

$$2s_n = -1 + e^{2(\lambda_n(a) - \mathcal{A})i}, \quad \lg \mathcal{A} = \frac{\sqrt{a'^2 - (n+\frac{1}{2})^2}}{\sqrt{(n+\frac{1}{2})^2 - a'^2}}.$$



Det Tilfælde, at man alene har  $2k_n = -1$ ,  $2s_n = -1$ , har allerede været behandlet i det foregaaende Afsnit (Side 34). Det var her almindeligt forudsat, at Funktionerne  $q_n$  og  $\lambda_n$  for alle de forekommende Variable skulde kunne udtrykkes ved de i Ligningerne (67) og (68) angivne Formler, men det vil bemærkes, at for dette særlige Tilfældes Vedkommende, hvor  $k_n$  og  $s_n$  slet ikke indeholde de Variable  $\alpha$  og  $\alpha'$ , have vi kun at gjøre med Funktionerne  $q_n(a)$  og  $\lambda_n(a)$ , og Betingelsen for, at disse skulde kunne udtrykkes ved (67) og (68) er alene  $\nu + \frac{1}{2} = a \sin \vartheta < a$ . De fundne Resultater gjælde altsaa indtil Afstanden  $a$  fra Hovedaxen, og som det vil erindres bestod den paa denne Maade fremstillede Lysbevægelse uden for Kuglen i selve det indfaldende Lys i Rummet paa  $yz$ -Planens negative Side og fuldstændig Mørke paa den positive Side af  $yz$ -Planen.

Antages dernæst

$$2k_n = e^{2(\lambda_n(a) - \vartheta)i}, \quad 2s_n = e^{2(\lambda_n(a) - \mathcal{A})i},$$

og sættes heri paa sædvanlig Maade  $n = \nu + z$ , vil det bemærkes, at Udviklingen efter Potenser af  $z$  af  $\lambda_{\nu+z}(a)$  give Koefficienter til de forskjellige Potenser af  $z$  af en højere Størrelsesorden, end dem som erholdes ved den tilsvarende Udvikling af  $\vartheta$  og  $\mathcal{A}$ . Idet vi altsaa sætte  $\nu + \frac{1}{2} = a \sin \theta$ , ville  $\vartheta$  og  $\mathcal{A}$  kunne udtrykkes ved de konstante Værdier

$$\operatorname{tg} \vartheta = \frac{\cos \theta}{\sqrt{\sin^2 \theta - N^2}} N^2, \quad \operatorname{tg} \mathcal{A} = \frac{\cos \theta}{\sqrt{\sin^2 \theta - N^2}}.$$

Udtrykkene for  $k_n$  og  $s_n$  svare nu ganske til det tidligere (Side 35) behandlede Tilfælde, hvorved Tilbagekastningen fra Kuglens ydre Overflade bestemtes. Forskjellen bestaar kun i, at Faktorerne  $b_\nu$  og  $c_\nu$  ere gaaede over til  $-1$ , og at Fasen er formindsket i  $K$  med  $2\vartheta$  og i  $S$  med  $2\mathcal{A}$ , og de tidligere fundne Resultater ville altsaa med disse Forandringer her finde Anvendelse.

Grænsetilfældet  $\sin \theta = N$  vil ikke danne nogen særlig Undtagelse, da  $\vartheta$  og  $\mathcal{A}$ , naar  $\theta$  aftager indtil denne Grænse gaa over til  $\frac{\pi}{2}$ , og Faktorerne  $e^{-2\vartheta i}$  og  $e^{-2\mathcal{A}i}$  saaledes blive lig  $-1$ , hvorved  $K$  og  $S$  komme til at antage de samme Værdier som dem, der vilde fremgaa af de tidligere Formler, naar  $\theta$  voxede til den samme Grænse.

Koefficienterne  $k'_n$  og  $s'_n$  ere bestemte ved

$$k'_n = e^{\lambda_n(a)i - \mu_n(a')} \frac{2NV\overline{q_n(a)}r_n(a')}{q_n(a) + 2r_n(a')Ni}, \quad s'_n = e^{\lambda_n(a)i - \mu_n(a')} \frac{2NV\overline{q_n(a)}r_n(a')}{Nq_n(a) + 2r_n(a')i}.$$

Da der tillige for et indre Punkt til  $n > a'$  ogsaa maa svare  $n > a'$ , maa man i Rækkerne for  $K'$  og  $S'$  (79) sætte  $\sqrt{q_n(a')} \sin \lambda_n(a') = \sqrt{r_n(a')} e^{\mu_n(a')}$ . Det ses saaledes, at disse Rækker ville komme til at indeholde Faktoren  $e^{\mu_n(a') - \mu_n(a')}$ , som, naar  $a'$  og  $a$  ikke ere meget nær lige store, bliver en forsvindende lille Størrelse. Dette fremgaar af det i (93) givne Udtryk for  $\mu_n$ , som, naar den Variable ikke falder meget nær ved  $n$ , ses at være

en meget stor, negativ Størrelse og desto større, jo mindre den Variable er. Lysbevægelsen inden for den totalreflekterende Del af Kuglen finder altsaa kun i kjendelig Grad Sted i et tyndt Lag nærmest under Kuglens Overflade.

Sættes  $\alpha' = \alpha' - Nh$  og antages  $h$  meget lille, vil man have

$$\mu_n(\alpha') - \mu_n(\alpha) = \frac{Nh}{2r_n(\alpha')} = \frac{h}{a} \sqrt{(n + \frac{1}{2})^2 - \alpha'^2}.$$

Man vil dernæst paa sædvanlig Maade finde

$$K' = \frac{2N \cos \phi}{a \sqrt{1 - N^2 \operatorname{tg} \theta} \sqrt{\sin^2 \theta - N^2 \cos^2 \theta}} e^{\left(kt + a \cos \theta + \frac{\pi}{2} - \delta\right) i - h \sqrt{\sin^2 \theta - N^2}},$$

$$S' = -i \frac{2 \sin \phi}{a \sqrt{1 - N^2 \operatorname{tg} \theta}} e^{\left(kt + a \cos \theta + \frac{\pi}{2} - \delta\right) i - h \sqrt{\sin^2 \theta - N^2}},$$

og  $\varphi + \theta = \pi$ . Ved Bestemmelsen af Komposanterne  $\bar{\xi}'$ ,  $\bar{\eta}'$ ,  $\bar{\zeta}'$  maa man gaa tilbage til Ligningerne (18), hvorved bemærkes, at, da  $K'$  og  $S'$  oprindelig indeholde Faktoren  $e^{\mu_n(\alpha')}$ , vil man med Bortkastelse af Størrelser af lavere Orden have

$$\frac{dK'}{d\alpha'} = \frac{d\mu_n(\alpha')}{d\alpha'} K' = \frac{V(n + \frac{1}{2})^2 - \alpha'^2}{\alpha'} K' = \frac{V \sin^2 \theta - N^2}{N} K'.$$

Tillige erholdes

$$\frac{dK'}{d\varphi'} = (n + \frac{1}{2}) K' i = a \sin \theta K' i,$$

og de samme Ligninger gjælde ogsaa, naar for  $K'$  sættes  $S'$ . Ligningerne (18) give saaledes for dette Tilfælde

$$\bar{\xi}' = \frac{\sin^2 \theta}{N} a K', \quad \bar{\eta}' = i \frac{\sin \theta \sqrt{\sin^2 \theta - N^2}}{N} a K', \quad \bar{\zeta}' = -i \sin \theta a S',$$

hvor de ovenfor fundne Værdier af  $K'$  og  $S'$  kunne indsættes.

Resultaterne af denne Beregning af den fuldstændige Tilbagekastning vise sig, saavel for de ydre som for de indre Punkters Vedkommende at være i Overensstemmelse med, hvad der er bekjendt fra Theorien om den fuldstændige Tilbagekastning fra plane Flader, og Beregningen fører saaledes ikke ud over, hvad man ogsaa ad elementær Vej vilde kunne udlede.

Der staar endnu kun tilbage at fortsætte Summationerne af Rækkerne  $K$  og  $S$  (79) fra den Grænse for  $n$ , ved hvilken Ligningerne (67) og (68) ikke længere ere gyldige for den Variable  $\alpha$ . I alle Tilfælde vil den i (33) givne Værdi af  $k_n$  kunne omdannes til

$$2k_n = -1 + A e^{2\lambda_n(\alpha) i}, \quad A = \frac{q_n(\alpha)(1 + r_n'(\alpha')) - N(i + \frac{1}{2} q_n'(\alpha)) 2r_n(\alpha')}{q_n(\alpha)(1 + r_n'(\alpha')) - N(-i + \frac{1}{2} q_n'(\alpha)) 2r_n(\alpha')}.$$

Denne ved  $A$  betegnede Brøk, vil, naar  $n$  overskrider den omtalte Grænse, vise sig at blive lig 1, forudsat at  $N$  er forskjellig fra 1. Det Tilfælde, at  $N-1$  er saa lille, at denne Differens maa betragtes som en Størrelse af lavere Orden end Enheden, ville vi her lade ude af Betragtning.

Ligningen  $A = 1$  vil nemlig altid finde Sted, naar  $q_n'(a)$  er af højere Orden end Enheden, hvilket ifølge (99) er Tilfældet, naar  $n-a$  er positiv af højere Orden end  $a^{\frac{1}{2}}$ . Endvidere er i den betragtede Sum  $n$  saa stor, at  $q_n(a)$  er af større Orden end Enheden, medens  $r_n(a')$  og  $r_n'(a')$ , naar Differensen  $n-a$  baade positiv og negativ er af lavere Orden end  $a$ , ikke kunne blive af højere Orden end Enheden. Dette sidste fremgaar af det tidligere (Side 48) anførte, idet man har  $n-a' = n-a-(N-1)a$ , hvor det sidste Led ikke kan blive af lavere Orden end  $a$ . Det ses saaledes, at man i det foreliggende Tilfælde altid maa have  $A = 1$ , og da ganske de samme Betragtninger kunne anvendes paa den i (33) givne Værdi af  $s_n$ , vil man altsaa have

$$2k_n = -1 + e^{2\lambda_n(a)i}, \quad 2s_n = -1 + e^{2\lambda_n(a)i}.$$

Begge disse Koefficienter konvergere hurtigt for  $n > a$  med voxende  $n$  til 0.

Idet vi med Hensyn til Tilfældet  $2k_n = -1$ ,  $2s_n = -1$  kunne henvise til det foregaaende, ville vi have at betragte Rækken

$$Q = \frac{aK}{\cos\varphi} = \frac{iaS}{\sin\varphi} = -\sum_{\nu_2}^{\nu_3} \sqrt{\frac{2q_n(a)}{\pi n \sin\varphi}} \sin\left((n+\frac{1}{2})\varphi - \frac{\pi}{4}\right) e^{\left(kt - \frac{n\pi}{2} + 2\lambda_n(a) - \lambda_n(a)\right)i},$$

hvor  $n_3$  er den øvre Grænse for  $n$ , inden for hvilken  $q_n(a)$  og  $\lambda_n(a)$  lade sig bestemme ved (67) og (68).

Potensexponenten i denne Sum er

$$\left(kt - \frac{n\pi}{2} + 2\lambda_n(a) - \lambda_n(a) \pm \left((n+\frac{1}{2})\varphi - \frac{\pi}{4}\right)\right)i,$$

og sættes heri  $n = \nu + z$  og  $\nu + \frac{1}{2} = a \sin \vartheta$ , vil Koefficienten til  $z$  med Udeladelse af Størrelser, som ere lavere end Enheden, alene blive  $-\vartheta \pm \varphi$ . Skal denne Koefficient altsaa være 0 eller meget lille, maa øverste Fortegn læses og  $\varphi - \vartheta$  maa være 0 eller meget lille. Heraf ses, at Svingningskomposanterne ifølge (80) kunne bestemmes ved

$$\bar{\xi}_e = \sin^2 \varphi \cos \varphi Q, \quad \bar{\eta}_e = \sin \varphi \cos \varphi \cos \varphi Q, \quad \bar{\zeta}_e = -\sin \varphi \sin \varphi Q,$$

hvoraf atter for Komposanterne med Hensyn til de faste Axer erholdes

$$\bar{\xi}_e = 0, \quad \eta_e = \sin \varphi Q, \quad \zeta_e = 0.$$

Selve Størrelsen  $\sin \varphi Q$  lader sig, da  $\varphi - \vartheta$  er meget lille og man derfor udenfor Exponenten kan sætte  $q_n(a) = \frac{1}{\cos \vartheta} = \frac{1}{\cos \varphi}$  og  $n = a \sin \vartheta = a \sin \varphi$ , reducere til

$$\sin \varphi Q = \eta_e = \frac{i}{\sqrt{2\pi a \cos \varphi}} \sum_{n_2}^{\nu_3} e^{F_n i}, \quad F_n = kt - \frac{n\pi}{2} + 2\lambda_n(a) - \lambda_n(a) + (n+\frac{1}{2})\varphi - \frac{\pi}{4},$$

hvorved det sammensatte Fænomen, der omfatter parallelle Lysstraalers Bøjning ved en reflekterende Kugle, er fremstillet under en simpel Form.

Betragte vi først den Del af Summen, hvor  $n$  er større end  $\alpha$ , ses det, at  $\lambda_n(\alpha)$  med voxende  $n$  aftager fra  $\frac{\pi}{6}$  til 0. En nærmere Bestemmelse heraf erholdes ved Ligningerne

$$e^{2\lambda_n(\alpha)i} = \frac{1 + \operatorname{tg} \lambda_n(\alpha) i}{1 - \operatorname{tg} \lambda_n(\alpha) i} = \frac{1 + e^{2\mu_n(\alpha)i}}{1 - e^{2\mu_n(\alpha)i}} = 1 + 2 \sum_0^{\infty} e^{2m\mu_n(\alpha)i},$$

hvor  $\mu_n(\alpha)$  for  $n = \alpha$  har Værdien  $-\frac{1}{4} \log 3$  og med voxende  $n$  hurtig aftager.

Sættes altsaa i den betragtede Sum først  $e^{2\lambda_n(\alpha)i} = 1$ , og indsættes i Exponenten paa sædvanlig Maade  $n = \nu + z$ ,  $\nu + \frac{1}{2} = \alpha \sin \vartheta$ , vil ved Udvikling efter Potenser af  $z$  Koefficienter til  $z^i$  i Exponenten blive  $\varphi - \vartheta$ . Saaledes gaar for  $\varphi = \vartheta$  Summen over til Integralet

$$\int_{\alpha - \alpha \sin \vartheta}^{\alpha - \alpha \sin \vartheta} dz e^{(kt - a \cos \varphi - \frac{\pi}{4} - \frac{z^2}{2a \cos \varphi})i} = -i \sqrt{2\pi a \cos \varphi} \eta_e,$$

som ved Substitutionen

$$z = \left(x - \frac{\varepsilon}{2}\right) \sqrt{2a \cos \varphi}, \quad \frac{\varepsilon}{2} = \frac{a \sin \varphi - \alpha}{\sqrt{2a \cos \varphi}},$$

giver

$$\eta_e = \frac{i}{\sqrt{\pi}} e^{(kt - a \cos \varphi - \frac{\pi + \varepsilon^2}{4})i} \int_0^{\omega} dx e^{(\varepsilon x - x^2)i},$$

hvilket Integral svarer til Integralet (57) naar Fortegnet for  $i$  forandres til det modsatte. Det fremgaar af Behandlingen af dette sidste Integral, at for  $\varepsilon > 0$ , altsaa Punktet beliggende uden for Kuglens geometriske Skyggerand ( $a \sin \varphi > \alpha$ ), er Integralet en periodisk Funktion. Inden for Skyggeranden ( $\varepsilon < 0$ ) bliver det derimod aperiodisk. I selve Skyggeranden ( $\varepsilon = 0$ ) erholdes

$$\eta_e = \frac{1}{2} e^{ikt - a \cos \varphi} i.$$

Resultatet er i alle Henseender det samme som det, man erholder for Lysets Bøjning ved en plan, cirkulær Skive, sat i Stedet for Kuglen i den Storcirkel, som tangeres af de indfaldende Straaler.

Den anden Del af den ovenfor betragtede Sum er

$$2 \sum_{m=0}^{m=\infty} \sum_{\alpha}^{\alpha=n_1} e^{(kt - \lambda_n(\alpha) + (n + \frac{1}{2})\varphi - (2n - 2m + 1)\frac{\pi}{4})i + 2m\mu_n(\alpha)}$$

Sættes heri  $n = \nu + z$ ,  $\nu + \frac{1}{2} = \alpha = \alpha \sin \vartheta$  og benyttes for  $\mu_n(\alpha)$  Udviklingen (104), vil ved Udviklingen efter Potenser af  $z$ , Koefficienten til  $z^i$  i Exponenten blive  $(\varphi - \vartheta)i - \frac{m}{r}$ , hvor  $r = r_\nu(\nu + \frac{1}{2})$  er bestemt ved (97) og er af Ordenen  $\alpha^{\frac{1}{2}}$ .

Hvis nu  $\varphi - \theta$  er af højere Orden end  $\alpha^{-\frac{1}{2}}$ , vil den betragtede Sum, naar alene Størrelserne af højeste Orden medtages, kunne udtrykkes ved

$$\sum_{m=0}^{m=\infty} \frac{1}{\varphi - \theta} e^{\left(kt - a \cos \theta + \alpha(\varphi - \theta) + (2m+1)\frac{\pi}{4}\right)i - \frac{m}{2} \log 3},$$

som er af en lavere Orden end  $\alpha^{\frac{1}{2}}$ .

Hvis derimod det betragtede Punkt ligger saa nær ved Kuglens geometriske Skyggerand, at  $\varphi - \theta$  bliver af samme Orden som  $\alpha^{-\frac{1}{2}}$  eller af en lavere Orden, saa ville alle Led i Udviklingen af Exponenten efter Potenser af  $z$  komme i Betragtning, men ved Substitutionen  $z = r\alpha$  ville de alle blive af Ordenen  $\alpha^0$ , og hele Integralet vil blive af samme Orden som  $r$ , altsaa af Ordenen  $\alpha^{\frac{1}{2}}$ . Den hertil svarende Svingningsamplitude vilde saaledes kunne udtrykkes ved

$$C \frac{\alpha^{\frac{1}{2}}}{\sqrt{a \cos \varphi}},$$

hvor  $C$  er en numerisk Konstant. En nærmere Beregning af denne Konstant har næppe tilstrækkelig Interesse, da det hurtig ses, at denne Del af Lysbevægelsen kun kan blive meget ringe, og, idet den falder sammen med det øvrige højede Lys, næppe vil kunne blive Gjenstand for iagttagelsen. Formlen viser, at Intensiteten af dette Lys er proportional med Kuglens Radius i Potensen  $\frac{2}{3}$ , og med Bølgelængden i Potensen  $\frac{1}{3}$ , samt omvendt proportional med det betragtede Punkts Afstand fra den af de indfaldende Straaler fangerede Storcirkel, forudsat dog, at denne sidste Afstand selv ikke bliver meget lille.

Sluttelig er ogsaa det til  $n < \alpha$  svarende Svingningsudslag bestemt ved

$$\eta_e = \frac{i}{\sqrt{2\pi a \cos \varphi}} \sum_{n=2}^{\alpha} e^{F_n i},$$

under hvilken Summation  $\lambda_n(\alpha)$  med voxende  $n$  aftager fra en ubestemt stort Værdi til  $\frac{\pi}{6}$ . Sættes  $n = \nu - z$ ,  $\nu + \frac{1}{2} = \alpha = a \sin \theta$ , erholdes

$$\eta_e = \frac{i}{\sqrt{2\pi a \cos \varphi}} \int_0^{\alpha} dz e^{\left(kt - a \cos \theta + \alpha(\varphi - \theta) + 2\lambda_{\nu-z}(\alpha) - \frac{\pi}{4} - (\varphi - \theta)z\right)i},$$

hvor  $\lambda_{\nu-z}(\alpha)$  udvikles ifølge (103). Det vil nu ses, at dette Tilfælde ganske svarer til det ovenfor behandlede, og at Resultatet kan fremstilles under samme Form. Denne Del af Lysbevægelsen svarer til Bøjningen af de under streifende Incidens fuldstændig tilbagekastede Lysstraalet. Intensiteten af disse sidste Straaler aftager med voxende Indfaldsvinkel, dog vil paa Grund af Bøjningen denne Intensitet ikke blive Nul i den geometriske Skyggerand, men derimod en Størrelse af samme Art som Intensiteten af de ovenfor betragtede højede Straaler, hvorefter Intensiteten hurtig aftager indenfor Skyggeranden.

Summationerne med Hensyn til  $n$  ere endnu kun udførte indtil den øvre Grænse  $n = n_3$ , men som ovenfor bemærket ville Koefficienterne  $k_n$  og  $s_n$  for  $n > a$  hurtig konvergere til 0 med voxende  $n$ . Denne Del af Summerne vil derfor i Almindelighed blive en forsvindende lille Størrelse.

## 7. Mængde af udstraaet Lys. $a$ meget lille. System af smaa Kugler.

Alt fra den belyste Kugle udgaaet Lys tænkes opsamlet paa den indvendige Side af en koncentrisk Kugleflade i uendelig Afstand fra Kuglen. Er  $L$  hele den opsamlede Lysmængde,  $r$  den uendelige Kugles Radius og  $I$  den ved Amplitudens Kvadrat maalte Lysintensitet i Afstanden  $r$ , saa vil  $L$  kunne defineres og bestemmes ved

$$L = r^2 \int_0^\pi \sin \varphi \, d\varphi \int_0^{2\pi} d\psi \, I. \quad (109)$$

Ifølge Ligningerne (17) og (31) kunne Svingningskomposanterne for  $a = \frac{2\pi r}{\lambda}$  og  $r$  uendelig stor udtrykkes ved

$$\begin{aligned} \bar{\xi}_e &= 0, & \bar{\eta}_e &= -\frac{i \cos \phi}{a} e^{(kl-a)i} \sum_1^\infty \frac{2n+1}{n(n+1)} \left( k_n \frac{d^2 P_n}{d\varphi^2} + s_n \frac{d P_n}{\sin \varphi \, d\varphi} \right), \\ \bar{\zeta}_e &= \frac{i \sin \phi}{a} e^{(kl-a)i} \sum_1^\infty \frac{2n+1}{n(n+1)} \left( k_n \frac{d P_n}{\sin \varphi \, d\varphi} + s_n \frac{d^2 P_n}{d\varphi^2} \right). \end{aligned}$$

Heri ere  $k_n$  og  $s_n$  komplekse Størrelser, hvis Modulus være betegnet ved  $\bar{k}_n$  og  $\bar{s}_n$ . Bestemmes nu  $I$  ved Summen af Kvadraterne af disse Komposanters Amplituder, vil Ligning (109), efter at Integrationen med Hensyn til  $\psi$  er udført, give

$$L = \frac{\lambda^2}{4\pi a^2} \int_0^\pi \sin \varphi \, d\varphi \left[ \left( \sum_1^\infty \frac{2n+1}{n(n+1)} \left( \bar{k}_n \frac{d^2 P_n}{d\varphi^2} + \bar{s}_n \frac{d P_n}{\sin \varphi \, d\varphi} \right) \right)^2 + \left( \sum_1^\infty \frac{2n+1}{n(n+1)} \left( \bar{k}_n \frac{d P_n}{\sin \varphi \, d\varphi} + \bar{s}_n \frac{d^2 P_n}{d\varphi^2} \right) \right)^2 \right].$$

Ethvert af disse Kvadrater kan ogsaa udtrykkes som et Produkt af to Summer med de Variable  $n$  og  $m$ , og bemærkes, at man har

$$\begin{aligned} \int_0^\pi \sin \varphi \, d\varphi \left( \frac{d^2 P_n}{d\varphi^2} \cdot \frac{d^2 P_m}{d\varphi^2} + \frac{1}{\sin^2 \varphi} \frac{d P_n}{d\varphi} \frac{d P_m}{d\varphi} \right) &= \begin{cases} 0 & \text{for } m \neq n \\ 2n^2(n+1)^2 & \text{for } m = n, \end{cases} \\ \int_0^\pi d\varphi \left( \frac{d^2 P_n}{d\varphi^2} \cdot \frac{d P_m}{d\varphi} + \frac{d P_n}{d\varphi} \cdot \frac{d^2 P_m}{d\varphi^2} \right) &= 0, \end{aligned}$$

vil man finde Lysmængden  $L$  bestemt ved

$$L = \frac{\lambda^2}{2\pi} \sum_1^\infty (2n+1) (\bar{k}_n^2 + \bar{s}_n^2). \quad (110)$$

De almindelige Udtryk (33) for Koefficienterne  $k_n$  og  $s_n$  kunne ogsaa skrives under Formen

$$k_n = -\frac{1}{1+p_n i}, \quad p_n = \frac{w_n(\alpha) v_n'(\alpha') - N w_n'(\alpha) v_n(\alpha')}{v_n(\alpha) v_n'(\alpha') - N v_n'(\alpha) v_n(\alpha')}, \quad (111)$$

$$s_n = -\frac{1}{1+q_n i}, \quad q_n = \frac{N w_n(\alpha) v_n'(\alpha') - w_n'(\alpha) v_n(\alpha')}{N v_n(\alpha) v_n'(\alpha') - v_n'(\alpha) v_n(\alpha')}. \quad (112)$$

Disse Koefficienters Modulus er altsaa mindre end 1, undtagen i de Tilfælde, at man har  $p_n = 0$ , hvortil svarer  $k_n = -1$ , eller  $q_n = 0$ , hvortil svarer  $s_n = -1$ .

Vi skulle nu nærmere bestemme Lysbevægelsen i det Tilfælde, at den belyste Kugles Diameter er meget lille i Sammenligning med Bølgelængden af det indfaldende Lys, saaledes at  $\alpha$  bliver at betragte som saa lille et Tal, at i Rækkeudviklinger efter Potenser af  $\alpha$  i Reglen kun det Led, som indeholder den laveste Potens af  $\alpha$ , medtages. Med Hensyn til  $\alpha'$  gjøres derimod foreløbig ingen indskrænkende Antagelse.

Ifølge Rækkeudviklingerne (22) og (24) vil man, naar kun det første Led af Rækkerne medtages, have

$$v_n(\alpha) = \frac{\alpha^{n+1}}{1.3 \dots 2n+1}, \quad v_n'(\alpha) = \frac{(n+1)\alpha^n}{1.3 \dots 2n+1},$$

$$w_n(\alpha) = \frac{1.3 \dots 2n-1}{\alpha^n}, \quad w_n'(\alpha) = -n \frac{1.3 \dots 2n-1}{\alpha^{n+1}}.$$

Indsættes disse Værdier i (111) og (112), vil det ses, at i Almindelighed blive  $k_n$  og  $s_n$  meget smaa Størrelser af Ordenen  $\alpha^{2n+1}$ . Man vil nemlig erholde

$$p_n = \frac{1^2.3^2 \dots (2n-1)^2(2n+1)}{\alpha^{2n+1}} \cdot \frac{\alpha' v_n'(\alpha') + N^2 v_n(\alpha')}{\alpha' v_n'(\alpha') - N^2(n+1) v_n(\alpha')},$$

$$q_n = \frac{1^2.3^2 \dots (2n-1)^2(2n+1)}{\alpha^{2n+1}} \cdot \frac{\alpha' v_n'(\alpha') + n v_n(\alpha')}{\alpha' v_n'(\alpha') - (n+1) v_n(\alpha')},$$

i hvilket sidste Udtryk ogsaa kan sættes

$$\alpha' v_n'(\alpha') + n v_n(\alpha') = \alpha' v_{n-1}(\alpha'), \quad \alpha' v_n'(\alpha') - (n+1) v_n(\alpha') = -\alpha' v_{n+1}(\alpha').$$

Afset altsaa fra de særlige Tilfælde, ville Rækkerne (31) for  $K$  og  $S$  indskrænke sig til det første, til  $n = 1$  svarende Led, hvori vil indgaa

$$k_1 = i \frac{\alpha^3}{3} \cdot \frac{\alpha' v_1'(\alpha') - 2N^2 v_1(\alpha')}{\alpha' v_1'(\alpha') + N^2 v_1(\alpha')}, \quad s_1 = -i \frac{\alpha^3}{3} \cdot \frac{v_2(\alpha')}{v_0(\alpha')},$$

hvorefter Svingningskomponenterne  $\xi_e$ ,  $\eta_e$ ,  $\zeta_e$  let bestemmes ved Hjælp af Ligningerne (17).

Hvis nu  $\alpha'$  ligesom  $\alpha$  er en meget lille Størrelse, vil  $k_1$  kunne reduceres til Formen

$$k_1 = -i \frac{2\alpha^3}{3} \cdot \frac{N^2 - 1}{N^2 + 2},$$

medens man for  $\alpha'$  meget lille eller naar  $\alpha'$  er Rod i Ligningen  $v_2(\alpha') = 0$  erholder  $s_1 = 0$ .

I dette sidste Tilfælde vil altid ifølge Ligningerne (17)  $\overline{\eta}_e$  være proportional med  $\cos \varphi$ , hvoraf følger, at det vinkelret paa de indfaldende Straaler tilbagekastede Lys svinger vinkelret paa Indfaldsplanen og altsaa er fuldstændig polariseret i Indfaldsplanen. Dette gjælder selvfølgelig ogsaa, naar det indfaldende Lys er upolariseret.

Ligeledes maa under de samme Forudsætninger den samme Lov gjælde, naar vi i Stedet for en enkelt Kugle tænke os en Samling af lignende, indbyrdes adskilte og tilfældig ordnede Kugler. Sættes endvidere i Udtrykket for  $k_1$   $\alpha = \frac{2\pi R}{\lambda}$ , idet  $R$  er Kuglens Radius, ses det, at Lysbevægelsen i et vilkaarligt Punkt uden for Kuglen afhænger, foruden af det indfaldende Lys og af Punktets Koordinater, alene af Størrelsen  $\frac{N^2-1}{N^2+2} R^3$ . Tænke vi os nu i det omtalte System af Kugler disses Radier, ved uforandret Stilling af deres Centrér, voxe indtil  $R_1$ , som dog vedvarende maa være meget lille i Sammenligning med en Bolgelængde, medens deres Brydningsforhold forandres fra  $N$  til  $N_1$ , og sker denne Forandring saaledes, at man beholder

$$\frac{N^2-1}{N^2+1} R^3 = \frac{N_1^2-1}{N_1^2+2} R_1^3,$$

saa maa Lysbevægelsen udenfor Kuglerne og overalt udenfor Systemet forblive upaavirket af Forandringen. Lade vi  $R_1$  blive lige stor med Kuglecentrernes mindste halve Middelafstand, som antages meget lille i Sammenligning med Bolgelængden, vil Systemet meget nær komme til at svare til et homogent Medium med Brydningsforholdet  $N_1$ . Heraf kan atter slutes, at naar i Systemet Kuglerne forblive uforandrede, medens dets Tæthed  $d_1$  forandres, vil Systemets Brydningsforhold  $N_1$  forandre sig saaledes, at  $\frac{N_1^2-1}{N_1^2+1} \frac{1}{d_1}$  forbliver konstant (jvnf. »Farvespredningens Theori«).

Hele Mængden af det af den enkelte Kugle udstraalede Lys vil ifølge (110) være bestemt ved

$$L = \frac{2\lambda^2 \alpha^6}{3\pi} \left( \frac{N^2-1}{N^2+2} \right)^2,$$

og er  $A$  Antallet af Kugler indenfor Rumenheden, vil  $AL$  være hele den Lysmængde, som udstraales fra hver Rumenhed af Systemet. Denne Størrelse er Systemets Absorptionskoefficient, og betegnes denne ved  $h$ , vil man altsaa, naar tillige  $\alpha$  udtrykkes ved  $\frac{2\pi R}{\lambda}$ , have

$$h = AL = A \frac{128\pi^5 R^6}{3\lambda^4} \left( \frac{N^2-1}{N^2+2} \right)^2, \quad A = \frac{3}{4\pi R_1^3}.$$

Det ses heraf, at Absorptionskoefficienten er omvendt proportional med fjerde Potens af Bolgelængden (Rayleigh's Lov<sup>1)</sup>). Er omvendt Systemets Absorptionskoefficient  $h$  og dets

<sup>1)</sup> J. W. Strutt: Phil. Mag. 41, Febr., Apr., Jun. 1871.



Brydningsforhold  $N_1$  givet, vil under de givne Forudsætninger Kuglernes Antal paa Rum-  
enheden og en lavere Grænse for deres Størrelse kunne udledes, idet man af de angivne  
Formler finder

$$A = \frac{24\pi^3}{h\lambda^4} \left( \frac{N_1^2 - 1}{N_1^2 + 2} \right)^2, \quad R^3 = \frac{h\lambda^4}{32\pi^4} \frac{(N_1^2 + 2)(N_1^2 - 1)}{(N_1^2 - 1)(N_1^2 - 1)} > \frac{h\lambda^4}{32\pi^4} \frac{N_1^2 + 2}{N_1^2 - 1}.$$

Som Exempel kunne vi tage Brydningsforholdet og Absorptionskoefficienten for den  
atmosfæriske Luft ved sædvanligt Tryk, nemlig  $N_1 = 0,00029$  og, idet  $10^{-6}$  mm tages som  
Længdeenhed,  $h\lambda^4 = 0,0017$ . Med denne sidste Koefficient vil der paa en Strækning af  
8 Kilometer absorberes 11,3 Procent af Lys med Bølgelængden 580 og det dobbelte for  
 $\lambda = 480$ .

Disse Talværdier indsatte ovenfor give

$$A = 0,0163, \quad R = 0,141 \left( \frac{N_1^2 + 2}{N_1^2 - 1} \right)^{\frac{1}{2}} > 0,141,$$

altsaa paa en Kubikmillimeter et Antal af  $0,0163 \cdot 10^{18}$  Kugler med en Radius af mindst  
 $0,141 \cdot 10^{-6}$  mm. Hertil svarer  $\alpha = 0,00153$  for  $\lambda = 580$  og  $\alpha = 0,00185$  for  $\lambda = 480$ .

Vidt forskjellig fra denne Lysbevægelse er den, som fremkommer i de særlige  
Tilfælde, at man har  $p_n = 0$  eller  $q_n = 0$ , hvilke Muligheder indtræde for en hel Række  
af Bølgelængder. Hertil svarer ifølge Ligningerne (111) og (112)

$$w_n(a)v_n'(a') - Nw_n'(a)v_n(a') = 0, \quad Nw_n(a)v_n'(a') - w_n'(a)v_n(a') = 0.$$

Den første af disse Ligninger svarer tilnærmelsesvis til  $v_n(a') = 0$ , den anden til  $v_{n-1}(a') = 0$ .  
Sættes nøjagtigere i den første Ligning  $a' = \beta + \varepsilon$ , og er  $\beta$  Rod i Ligningen  $v_n(\beta) = 0$ ,  
saa erholdes ved Udvikling efter Potenser af  $\varepsilon$  og Bortkastelse af de Led, som indeholde  
højere Potenser af  $\varepsilon$  end den første,

$$\varepsilon = \frac{w_n(a)}{Nw_n'(a)} = -\frac{\alpha}{Nn}.$$

Er den givne Ligning  $q_{n+1} = 0$ , vil hertil, naar de to første Led i Udviklingen af  $w_{n+1}(a)$   
og  $w_{n+1}'(a)$  medtages, svare

$$Na \left( 1 + \frac{\alpha^2}{2(2n+1)} \right) v_{n+1}'(a') + \left( n+1 + \frac{(n-1)\alpha^2}{2(2n+1)} \right) v_{n+1}(a') = 0,$$

hvor

$$v_{n+1}(a') = -v_n'(a') + \frac{n+1}{a'} v_n(a') \quad \text{og} \quad v_{n+1}'(a') = -\left( \frac{(n+1)^2}{a'^2} - 1 \right) v_n(a') + \frac{n+1}{a'} v_n'(a').$$

Heraf findes med den vedtagne Grad af Tilnærmelse

$$(2n+1)\alpha'v_n(a') + \alpha^2v_n'(a') = 0.$$

Sættes nu heri  $\alpha' = \beta + \varepsilon'$ , idet ligesom for  $v_n(\beta) = 0$ , erholdes

$$\varepsilon' = -\frac{\alpha^2}{(2n+1)\alpha'} = -\frac{\alpha}{N(2n+1)}.$$

Rodderne i  $p_n = 0$  og  $q_{n+1} = 0$  ere altsaa meget nær, men ikke nøjagtig lige store, og Forskjellen imellem to tilsvarende Rødder er

$$\varepsilon' - \varepsilon = \frac{\alpha(n+1)}{Nn(2n+1)}, \quad n > 0.$$

Betegnes de tilsvarende Forandringer af Bolgelængden ved  $\delta$  og  $\delta'$ , saa er

$$\frac{\varepsilon}{\beta} = -\frac{\delta}{\lambda}, \quad \frac{\varepsilon'}{\beta} = -\frac{\delta'}{\lambda} \quad \text{og} \quad \delta - \delta' = \frac{\lambda \alpha(n+1)}{\beta N n(2n+1)} = \frac{\pi^2}{\beta^2} \cdot \frac{4R^2}{\lambda} \cdot \frac{n+1}{n(2n+1)}.$$

Nedenstaaende Tavle angiver de fem største Værdier af  $\frac{\pi}{\beta}$  for  $n = 0, 1, 2, 3$ , idet  $\beta$  er Rod i  $v_n(\beta) = 0$ .

$n = 0,$	$n = 1,$	$n = 2,$	$n = 3,$
1	0,6992	0,5451	0,4496 . . .
0,5000	0,4067	0,3454	0,3016 . . .
0,3333	0,2881	0,2549	0,2293 . . .
0,2500	0,2233	0,2025	0,1856 . . .
0,2000	0,1823	0,1681	0,1561 . . .
.	.	.	.
.	.	.	.

Det vil nu ses, at den største Forskel i Bolgelængde  $\delta - \delta'$  svarer til  $\frac{\pi}{\beta} = 0,6992$ ,  $n = 1$ . Sættes dernæst til Exempel  $R = 0,141$  og  $\lambda = 580$ , erholdes  $\delta - \delta' = 0,000045$ , som er 13000 Gange mindre end Forskjellen (0,6) imellem Bolgelængderne af Solspektrets to Linier  $D_1$  og  $D_2$ .

I et System af Kugler fremkommer i de her betragtede særlige Tilfælde Absorptionstriber, naar gjennemgaaende hvidt Lys opløses i et Spektrum. Medens nemlig, som vi have set, den fra hver Kugle udstraalede Lysmængde i Almindelighed er en meget lille, med  $R^6$  proportional, Størrelse, vil den for  $p_n = 0$  eller  $q_n = 0$  være  $\frac{\lambda^2(2n+1)}{2\pi}$  eller lige saa stor som den Mængde af indfaldende Lys, der ved uforstyrret Gang af Lysstraa-lerne vilde ramme en Kugle med Radius  $\frac{\lambda\sqrt{n+\frac{1}{2}}}{\pi}$ . Da i det antagne System Nabokug-lernes Middelafrstande ere forudsatte at være langt mindre, ses det, at Systemet omtrent kan siges at være uigjennemtrængeligt for denne Art af Straaler. Det vil tillige bemærkes, at de til  $q_1 = 0$  eller  $v_0(\beta) = 0$  svarende Absorptionstriber ere enkelte, alle de andre dobbelte.

Har man for et System bestemt en Række Absorptionstribers Bolgelængder, ville disse kunne henføres til Reciprokerne af Rødderne i  $v_n(\beta) = 0$ ,  $n = 0, 1, 2, \dots$ , ved Multiplikation med en enkelt konstant Faktor. Idet denne Faktor er lig med  $\frac{N}{2\pi R}$ , vil det

altsaa være muligt heraf, af Systemets Brydningsforhold og af dets almindelige Absorptionskoefficient, at bestemme alle Systemets Konstanter, nemlig Antallet af Kugler paa Rumenheden, Kuglernes Størrelse og deres Brydningsforhold.

Hertil vil ogsaa kunne benyttes Maalinger af Stribernes Bredde, hvoraf Beregningen kan udføres paa følgende Maade.

Naar Bolgelængden  $\lambda$  svarer til  $p_n = 0$ , vil Værdien af  $p_n$  for en nærliggende Bolgelængde  $\lambda + \delta$  være bestemt ved

$$p_n = - \left[ \frac{dp_n}{d\lambda} + \frac{dp_n}{d\lambda'} N \right]^{p=0} \cdot \frac{\alpha \delta}{\lambda} = \frac{1^2 \cdot 3^2 \dots (2n-1)^2}{\alpha^{2n-1}} \cdot \frac{N^2-1}{N^2} \left( nN^2 + n(n+1) \right) \frac{\delta}{\lambda}.$$

Paa samme Maade vil, naar  $\lambda$  svarer til  $q_n = 0$ ,  $q_n$  for Bolgelængden  $\lambda + \delta$  være bestemt ved

$$q_n = \frac{1^2 \cdot 3^2 \dots (2n-1)^2}{\alpha^{2n-1}} (N^2-1) \frac{\delta}{\lambda}.$$

Skjøndt  $\delta$  er betragtet som en lille Størrelse, vil den dog altid kunne antages saa stor, at  $p_n$  og  $q_n$  blive meget store i Forhold til Enheden, saaledes at  $k_n$  og  $s_n$  ville kunne bestemmes ved

$$k_n = \frac{i}{p_n}, \quad s_n = \frac{i}{q_n}.$$

For et System af Kugler ville de hertil svarende Absorptionskoefficienter være

$$\frac{A}{p_n^2} \cdot \frac{\lambda^2 (2n+1)}{2\pi} \quad \text{og} \quad \frac{A}{q_n^2} \cdot \frac{\lambda^2 (2n+1)}{2\pi}.$$

Vi kunne nu i Spektret af det gennemgaaede Lys, betragte de to Grænser for en Absorptionsstribes som de Punkter, hvor Lysintensiteten er reduceret til en konstant Brøk  $e^{-e}$ , og Stribens Bredde tænkes da bestemt ved Forskjellen  $2\delta$  imellem Bolgelængderne i disse to Punkter. Er  $x$  den tilbagelagte Strækning af Systemet, vil man have

$$c = \frac{Ax}{p_n^2} \cdot \frac{\lambda^2 (2n+1)}{2\pi} \quad \text{og} \quad c = \frac{Ax}{q_n^2} \cdot \frac{\lambda^2 (2n+1)}{2\pi}.$$

Indsættes heri de ovenfor beregnede Værdier af  $p_n$  og  $q_n$ , ses det, at Stribernes Bredde altid er proportional med Kvadratroden af den tilbagelagte Vejlængde, ligesom ogsaa med Kvadratroden af Antallet af Kugler paa Rumenheden.

Den bredeste Stribes svarer til  $\alpha' = \pi$ ,  $q_1 = \frac{\alpha'^2 - \alpha^2}{\alpha^3} \cdot \frac{\delta}{\lambda}$ , som giver

$$2\delta = \frac{8R^3}{\lambda} \sqrt{\frac{6\pi Ax}{c}}.$$

For  $A = 0,0163$ ,  $R = 0,141$ ,  $\lambda = 580$ ,  $x = 10^{10}$  eller 10 Meter og  $c = 0,693$ , svarende til en Absorption i Stribens Grænser af 50 Procent, erholdes

$$2\delta = 2,57,$$

som svarer til en Bredde, der er 4,3 Gange større end Afstanden imellem de to Linier  $D_1 D_2$ . Det er ikke uden Interesse at lægge Mærke til, at  $2\delta$  ogsaa umiddelbart kan

beregnes af den almindelige Absorptionskoefficient  $h$  uden Kjendskab til Systemets øvrige Konstanter, idet nemlig  $N$  i Formlen for  $h$  her kan betragtes som et meget stort Tal.

Absorptionsstriberne kunne saaledes blive meget brede og faa snarere Karakteren af Absorptionsbaand, naar  $\alpha'$  hører til de mindste af Rødderne i  $v_0(\alpha') = 0$ . Hører derimod  $\alpha'$  til Rødderne i  $v_1(\alpha') = 0$ ,  $v_2(\alpha') = 0$ , ... blive med de her eksempelvis benyttede Talkonstanter selv i gunstigste Tilfælde Striberne reducerede til Linier af en næppe maalelig Bredde, hvad selvfølgelig dog ikke udelukker, at de kunne gjøres synlige.

Det har ikke været min Hensigt med denne Beregning af Lysbevægelsen indenfor et System af smaa Kugler at gennemføre en nøjagtig Bestemmelse af denne, hvortil vilde udkræves et større Apparat. Jeg har kun søgt at fremdrage det ejendommelige ved denne Lysbevægelse, som for en enkelt Kugles Vedkommende lader sig nøjagtig bestemme og derigjennem i Hovedsagen ogsaa lader sig beregne for en Samling af Kugler, idet Hensigten hermed har været, dels at paavise Muligheden af gennem Systemets optiske Egenskaber at komme til Kundskab om Elementerne, som ved deres Lidenhed selv unddrage sig den umiddelbare Iagttagelse, dels at aabne Blikket for den slaaende Analogi, som her af sig selv træder frem, imellem det antagne Systems og Luftarternes optiske Egenskaber.

## Rettelse.

---

Side 17, 2den Linie fra oven:

$$Q = \frac{1}{3} \left( \frac{2}{\pi} \right)^{\frac{1}{3}} W \quad \text{læs} \quad Q = 3 \left( \frac{\pi}{2} \right)^{\frac{1}{3}} W.$$

---



Om  
**Forbeninger i Svømmeblæren, Pleura og Aortas Væg**

og  
Sammensmeltning deraf med Hvirvelsøjlen  
særlig hos Siluroiderne,

samt de saakaldte Weberske Knoglers Morfologi.

Ved  
**William Sørensen.**

-----  
Med 3 Tavler.  
Avec un résumé en français.

-----  
Vidensk. Selsk. Skr., 6. Række, naturvidenskabelig og matematisk Afd. VI. 2.

-----  
**Kjøbenhavn.**

Bianco Lunos Kgl. Hof-Bogtrykkeri (F. Dreyer).

1890.





De Undersøgelser, hvis Resultat er nedlagt i denne Afhandling, ere tildeels blevne anstillede samtidigt med mine tidligere publicerede Undersøgelser<sup>1)</sup> af Lydorganerne hos Siluroider og Characiner. Fra første Færd var det — af Hensyn til Beskrivelsen af Svømmeblæren som Lydorgan — kun min Hensigt at bestemme Antallet af de Hvirvler, hvortil Svømmeblæren er fæstet hos Siluroideslægterne Doras, Euanemus, Platystoma og Pseudaroides. Men da det viste sig, at dette ikke var en ganske simpel Sag, blev jeg nødt til at underkaste den en virkelig Undersøgelse, hvorved jeg efterhaanden fik Oje for de næsten paradoxale Forhold, der findes i det forreste Afsnit af Siluroidernes Kropskelet. At forklare mig denne blev da min Opgave. Efter min Hjemkomst fra Sydamerika har jeg udvidet disse Undersøgelser til de øvrige Siluroideslægter, som jeg kunde faa til Behandling, samt til andre Fiskeformer, som kunde formodes at ville kaste Lys over dette Forhold.

Hr. Statsraad, Dr. Strauch, Directeur for det zoologiske Museum ved det kejserlige Videnskabernes Akademi i St. Petersborg, Hr. Dr. Herzenstein, Assistent ved samme Museum, Hr. Dr. Kolbe, Assistent ved det zoologiske Museum i Berlin, Hr. Etatsraad, Professor Steenstrup og Hr. Professor, Dr. Lütken tillader jeg mig herved at bringe min verbindtlige Tak for den Velvillie, de have viist denne Undersøgelse ved at overlade (eller skaffe) mig Materiale til Brug dertil.

Hovedemnet for denne Afhandling har tidligere kun været lidet behandlet. I den ældre Literatur er det kun lykkedes mig at finde følgende Antydning af, at det har været Gjenstand for nogen Forfatters Tanke, nemlig i et Arbejde af Schultze<sup>2)</sup>: »Bei einigen Fischen, namentlich den Welsartigen, Ophidium und Cobitis, tragen die vorderen Wirbel knöcherner Kapseln oder Anhänge, in welchen die Schwimmblase enthalten, oder an welche sie befestigt ist. Bei Ophidium ist auch das zweite Rippenpaar zu zwei breiten, diese

<sup>1)</sup> Sørensen William: Om Lydorganer hos Fiske. Kjøbenhavn 1884.

<sup>2)</sup> Schultze C. A. S.: Ueber die ersten Spuren des Knochensystems und die Entwicklung der Wirbelsäule in den Thieren. (Meckels Arch. f. Physiologie. Bd. IV. 1818. p. 329—402). — Det citerede Sted findes p. 369.

Kapsel umschliessenden Blättern vergrössert. Doch gehören diese Knochen nicht zur Wirbelsäule, sondern zu dem Organe, das sie unterstützen.» — Som det vil vise sig, er dette sidste dog ikke heelt rigtigt.

For nogle Aar tilbage har Gröbhen<sup>1)</sup> underkastet den Beenkapsel, som hos [endeel] Cobitiner indeslutter Svømmeblæren, en mikroskopisk Undersøgelse og paa Grundlag heraf erkjendt, at [en Deel af] denne Kapsel maa opfattes som Sommeblærens forbenede ydre eller løse Bindevævslag, der er vokset sammen med «3die» Hvirvels Procc. transvv.

I mit Arbejde om Lydorganer hos Fiske gjorde jeg Rede for Forholdet hos Ophidium, men indskrænkede mig for Siluroidernes Vedkommende til, med Henviisning til nærværende Afhandling, at sige, at visse Dele af Svømmeblærens Yderhinde ere forbenede. Samme Aar erklærede Ramsay Wright<sup>2)</sup> om «Malleus» (den ene af de Weberske Knogler): «... the crescentic ossification, which may be described as the posterior sickle-shaped part of the *malleus*, although it is not developed as a part of the third transverse process. It is in fact an ossification in the tunica externa of the air-bladder, and only secondarily becomes connected with the third transverse process.»

To Aar efter opdagede Wright Svømmeblæren hos Hypophthalmus<sup>3)</sup> og siger angaaende denne: «Part of the bladder is membranous, part is osseous. The latter is continuous with the body and arches of the vertebra, and its presence has profoundly modified the shape of the neural canal, and, consequently, of the spinal cord in this region ... the osseous portion is evidently formed by ossification of the tunica externa and subsequent fusion with the walls of the neural canals.»

Inden jeg gaaer over til det, som er denne Afhandlings egentlige Opgave, maa jeg først beskrive de Hvirvler, som paavirkes ved deres Forbindelse med Svømmeblæren, samt paavise de ejendommelige Omdannelser, som ere foregaaede med deres typiske Skeletdele. — Kortfattet lader dette sig ikke gjøre, da Tydningen i saa Tilfælde kun vilde komme til at staae som et Postulat.

<sup>1)</sup> Gröbhen Carl: Ueber die Schwimmblase und die ersten Wirbel der Cobitiden (Wiss. Mitth. a. d. Akad. Ver. d. Naturh. in Wien. Hft. III. 1875: p. 1—15).

<sup>2)</sup> I en indtrængende anatomisk Monografi af *Amiurus catus*, ved: R. Ramsay Wright, J. Playfair McMurrie, A. B. Macallum og T. McKenzie (Proc. of the Canadian Institute. Vol. II. Toronto 1884. p. 251—457). — Det citerede Stykke findes p. 382.

<sup>3)</sup> Ramsay Wright R.: On the Skull and Auditory Organ of the Siluroid *Hypophthalmus* (Mém. et Compt. rend. d. l. soc. roy. du Canada. T. III. 1886. 4to. Sect. IV, p. 107—118).

## I.

## Historisk Oversigt over Kjendskabet til de Weberske Knogler.

Den Forfatter, som først omtaler disse mærkelige Skeletstykker, er Rosenthal<sup>1)</sup>, som afbilder dem hos Cyprinus (Abramis) brama. Dog har han overseet »Incus» og ikke lagt Mærke til »Clastrum». (Hos Salmo (?: Serrasalmo) rhombeus<sup>2)</sup> Linn. har han, som det synes, aldeles overseet dem.)

Men den Forfatter, som giver den fyldigste Beskrivelse af de efter ham almindelig opkaldte Knogler, er Weber<sup>3)</sup> i sit vigtige Værk over Bygningen af Oret hos Vanddyrene, hvor han fremstiller dem hos Cyprinus (s. lat.), Cobitis (s. l.) og Siluris glanis.

Dernæst omtaler Heusinger<sup>4)</sup> ganske kortelig at have fundet dem hos en Characin og Siluroideaslægten »Pimelodus» (?: Synodontis), medens Baer<sup>5)</sup> ligesom i Forbigaaende siger, at han har fundet dem hos en Gymnotin (Gymnotus (Sternopygus) macrourus Bl.).

I sit berømte Arbejde over Fiskenes Indvolde paaviser saa Joh. Müller<sup>6)</sup>, at Forekomsten af disse Smaaknogler var et almindeligt Fænomen ikke alene hos Cyprinoiderne, hvor dette maa siges at være bekendt efter Webers Undersøgelser, men ogsaa hos Siluroiderne og hos den af ham i dette Arbejde opstillede nye Familie, Characinerne, hvis Svømmeblære i det Hele taget meget ligner Cyprinoidernes. Men iøvrigt var hans — temmelig lette — Fremstilling af disse Knogler hos Characinerne lidet heldig.

Endelig har min afdøde Lærer, Professor Reinhardt<sup>7)</sup>, paaviist, at Forekomsten af disse Skeletstykker var almindelig hos Gymnotinerne, samt med sin noksom be kendte Nojagtighed givet en Beskrivelse af dem (dog uden at indlade sig paa nogen Drøftelse af deres Morfologi); han gjør (med noget Forbehold for sin lagttagelses Rigtighed) opmærksom paa, at »Clastrum» ikke findes hos Gymnotinerne.

For faa Aar siden er Sagemehl<sup>8)</sup> i et Arbejde, der nærmest angaaer Characinerne

<sup>1)</sup> Rosenthal D. F.: Ichthyotomische Tafeln. Heft I. Berlin 1812. Tb. I. Figg. 2—9.

<sup>2)</sup> Ibid. Tb. VI. Fig. 12.

<sup>3)</sup> Weber H. E.: De aure et auditu hominis et animalium. Pars I. De aure animalium aquatiliu. Lipsiæ 1820. 4to. p. 43.

<sup>4)</sup> Heusinger J. C. G. F.: Bemerkungen über das Gehörwerkzeug bei Mormyrus cyprinoides, Gastrobleucus compressus und Pimelodus synodontis (Meckels Arch. f. Anat. u. Phys. 1826. p. 324).

<sup>5)</sup> Baer K. E.: Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Fische, nebst einem Anhang über die Schwimmblase. Leipzig 1835. 4to. p. 43.

<sup>6)</sup> Joh. Müller: Untersuchungen über die Eingeweide der Fische (Abht. d. k. Akad. d. Wiss. Berlin. A. d. J. 1843. p. 109).

<sup>7)</sup> Reinhardt J.: Om Svømmeblæren hos Familien Gymnotini (Vidsk. Meddel. f. d. naturhist. For. Kjøbenhavn 1852. p. 135—49). (Arch. f. Naturgesch. XX. I. 1854. p. 169—84).

<sup>8)</sup> Sagemehl M.: Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Fische. III. Das Cranium der Characinen nebst allgemeinen Bemerkungen über die mit einem Weberschen Apparat versehenen Physostomenfamilien (Morpholog. Jahrb. X. 1884. p. 1—119).

Cranium, gaaet ind paa en forelobig Fremstilling af de Weberske Knogler i Almindelighed. — Forfatteren behuder en speciel Fremstilling af disse Skeletdele i det Hele; om en saadan senere er fremkommen, er mig ubekjendt.

For Tydningen af disse Knogler var det meget uheldigt, at Webers Hovedopgave bestod i en Undersøgelse af Oret. Thi da han kom til det Resultat, at den Kjæde af Smaaknogler, der hos disse Fiske forbinder Svømmeblæren med Oret, havde (ialtfald væsentligt) den samme Function<sup>1)</sup> som den Kjæde af Smaaknogler, der findes i Trommehulen hos Pattedyrene, saa er det ikke underligt, at han kom til at lægge for megen Vægt paa

<sup>1)</sup> C. Hasse (Anatomische Studien. Bd. I. Leipzig 1873. — X. Das Gehörorgan der Fische. p. 417—488) havde gjort den Opdagelse, at det Rum (atrium sinus imparis), som »Clausum» og »Stapes» begrænse udvendigt fra, ikke er en Fortsættelse af Oret. Webers Anskuelse var, at Svømmeblæren, ialtfald hos de Fiske, hvorom her er Tale, tjente til at forstærke de Lyde, der traf Fiskens Legeme, medens de efter ham opkaldte Smaaknogler tjente til at lede Lyden fra Svømmeblæren til Oret. Denne Anskuelse ansaa nu Hasse for uholdbar, men mente, »dass der eigenthümliche, mit der Schwimmblase einerseits, mit der Rückenmarks- und somit der Gehirnhöhle andererseits in Verbindung stehende, knöcherne Apparat dazu bestimmt ist, die Fische zum Bewusstsein des Füllungs- zustandes und der Ausdehnung, resp. Verkleinerung der verschiedenen Stellen der Schwimmblase zu bringen, und sie in den Stand zu setzen, denselben zu reguliren, entweder durch Ausstossen eines Theils der Luft bei denen, die eine Verbindung mit der Rachenhöhle aufweisen, oder durch Verminderung und Vermehrung des Gewichts der auf dem Körper lastenden Wassersäule, durch Steigen oder Sinken, eine Einrichtung, deren Nutzen nicht zu verkennen, da ja, wie wir wissen, die Schwimmblase für die Bewegungen, selbst für das Leben der Fische von grosser Wichtigkeit. « Eine Erweiterung oder Verengerung der Schwimmblase müsste natürlich den sogenannten Gehörknöchelchenapparat in Bewegung setzen, damit auch den in der Wand des atrium sinus imparis eingelassenen Stempel, und dieser die das atrium erfüllende und durch die cavitas sinus imparis mit der das Gehirn umspülenden Flüssigkeit in Verbindung stehende Lymphe oder serum. Der Druck auf dieselbe würde bald ein grösserer, bald ein geringerer sein, und dieser muss natürlich seinen Einfluss auf das umflossene Centralorgan haben. Sicherer und unmittelbarer könnte wenigstens meiner Ansicht nach der Zustand des wichtigen Schwimmapparates nicht zum Bewusstsein gebracht werden, wie durch einen solchen sinnreichen Apparat, der auf die geringste Veränderung des anliegenden Organs reagirt ... — Som man vil see, hviler denne Theori paa den dengang endnu som gyldig anseete Forestilling om, at Svømmeblæren tjente til, ved mekanisk Udvidelse eller Sammentrykning, at bringe Fisken til at stige eller synke i Vandet. Paa en Tid, da det Ørigtige i denne Forestilling endnu ikke, især ved Moreau's Undersøgelser, var blevet godtgjort, var der maaske ingen Hovedargumenter at fremføre mod Hasses Opfattelse. Da han i en senere Afhandling (Beobachtungen über die Schwimmblase der Fische. Ibid. XIV. p. 583—610) vendte tilbage til dette Emne, fremgaaer det tydeligt nok, at han ikke selv nærede nogen stor Tillid til Rigtigheden af sin Opfattelse; det hedder saaledes: »Ich glaube mich daher berechtigt ... die ausschliessliche Function derselben als Gehörknöchelchen in Zweifel ziehen zu dürfen, jedoch halte ich mich ... nicht durchaus für berechtigt, jede Beziehung der Schwimmblase zum Hören zu negiren. Dieselbe halte ich aber bis auf Weiteres für untergeordneter Natur». — Og: »Ich würde mich herzlich freuen, wenn es gelänge, eine andere Theorie, als die meinige, deren schwache Fundamente ich sicher nicht verkenne, und die ich auch nur faute de mieux aufgestellt, allseitig zu begründen». Men hvad der synes mig at tale mod denne Anskuelses Rigtighed, er den Omstændighed, at naar Fisken ikke bevæger sig ret langt bort fra det Lag i Vandet, hvor dets Legeme til en vis given Tid er i Ligevægt med det omgivende Medium, da vil dette ikke kunne medføre nogen Ulempe for Dyret. Men hvis Fisken fjerner

disse Smaaknoglens Function og altfor ringe paa deres Plads<sup>1)</sup>. Ellers maatte det vel nok, selv paa hans — Cuviers og Geoffroy St. Hilaire's — Tid, siges at være noget uoverlagt at ansee en Kjæde af Smaaknogler, som ere knyttede til Ilivrelsøjens forreste Ende, for homologe med den Kjæde af Smaaknogler, der findes i Mellemøret (hos Pattedyrene). Thi at han har gjort dette, er utvivlsomt<sup>2)</sup>. Hans Benævnelser af dem («Clastrum», «Stapes»,

sig et nogenlunde betydeligt Stykke fra hiint Vandlag, saa at Trykforholdene i og udenfor dens Legeme ere væsentligt forskellige, da vil en saadan Forskjel i Trykforholdene komme til at gjøre sig gjældende paa et hvilket som helst Sted i Dyrrets Legeme og derfor med Lethed kunne sandses.

Naar Sagamehl (l. c. p. 14) ytrer: «Hasse ... hat sehr gewichtige Gründe für die Anschauung angeführt, dass wir es hier mit einem barometrischen Apparat zu thun haben», da synes han, naar man tænker paa Hasse's ovenfor citerede Ord, at tillægge de af hiin Forfatter anførte Grunde større Vægt end Hasse selv. Naar han dertil føjer: «Es sei mir schon hier gestattet zu bemerken, dass ich durch eine ganze Reihe von Thatsachen zu dem Ergebnisse geführt worden bin, dass die Druckschwankungen des umgebenden Mediums, welche durch den Weber'schen Apparat den Fischen zur Perception gelangen, weniger diejenigen der auf ihnen ruhenden Wassersäule sind, als vielmehr atmosphärische Druckschwankungen», da er det jo vel i og for sig umuligt at danne sig nogen Forestilling om, hvilken Vægt der kan tillægges de «Kjendsgjerninger», hvorpaa denne Anskuelse berøer, al den Stund der ikke er gjort Rede for dem. Men det forekommer mig rigtigt nok, at Sagamehl's Anskuelse er langt mindre sandsynlig end Hasses. Thi den Trykskjel, som en Forandring i den atmosfæriske Lufts Tryk kan frembringe hos Fisken ved at dens Svømmeblære sammentrykkes eller udvides som en Følge deraf, vilde kun kunne gjøre sig gjældende, naar den ikke — selv det allerringeste — fjerner sig fra det Vandlag, hvormed dets Legeme til en vis given Tid er i Ligevægt. Og selv den ringeste Fjernelse fra dette Lag, vilde paa Dyrrets Legeme frembringe en Forskjel i Trykket, som langt vilde overgaae de største Forandringer i den atmosfæriske Luft. En saadan Anskuelse vilde det kun være muligt at sejre, naar det først var godtgjort, at Moreaus Undersøgelser af Svømmeblæren som hydrostatisk Redskab vare urigtige. Men Moreaus Undersøgelser synes Sagamehl ikke heller at have sat sig rigtigt ind i.

Paa Basis af aldeles selvstændige Undersøgelser har jeg (i mit Arbejde «Om Lydorganer hos Fiske») paavist, at Svømmeblæren hos forholdsvis mange af de med Weberske Knogler forsynede Fiske tjener til at frembringe Lyde, hvorved disse forholdsvis slet seende Fiske besidde et Meddelelsesmiddel; jeg mener ogsaa at have godtgjort, at de Weberske Knogler — idetmindste hvor «Malleus» er uddannet som en Springfeder; hos andre Former har jeg ikke kunnet godtgjøre, at Svømmeblæren er et Lydorgan — kunne deeltage i Lydens Dannelse og at de særligt bestemme Høiden af den frembragte Tone; fremdeles, at Svømmeblæren især er istand til at forstærke de Toner, som frembringes af andre Individer af samme Art. — At Hasses (og Sagamehl's) Theorier ere urigtige, anseer jeg for bevist ved mine nys citerede Undersøgelser, ved hvilke det er godtgjort, at de Weberske Knoglers Række sættes i en dirrende Bevægelse, naar Svømmeblæren toner.

<sup>1)</sup> L. c. p. 81: «Cæterum cavendum quoque est ne usus partium parum, loci et coniunctionis cum aliis organis nimis multam rationem habeamus».

<sup>2)</sup> L. c. p. 80: «Cui quidem sententiæ [nemlig Geoffroy St. Hilaire's, at Gjællelaaget skulde svare til Mellemørets Smaaknogler hos de højere Dyr] hoc obstat, quod in iisdem piscibus, ossiculis illis operculi branchialis præditis, tria aut quatuor ossicula auditoria vera inveniuntur, illa nempe, quæ vesicam natatoriam in omnibus Cyprinis, in Siluro Glane et Cobitide Fossili cum atrio sinus imparis coniungunt, et vere ossiculorum auditoriorum usum habent, quod a me supra satis perspicue expositum est.

At dicat aliquis, situs horum ossiculorum a capite remotus et coniunctio cum vertebris tribus [ægentligt: 4] superioribus colli hæc ossicula, quamvis utilitatem ossiculorum auditoriorum habentia, non cum ossiculis auditoriis mammalium avium et amphibiorum comparare suadet,

«Incus» og «Malleus») ere imidlertid almindeligt adopterede; jeg agter derfor at benytte dem i denne Afhandling, men kun for Nemheds Skyld.

Da Weber havde villet omstøde Geoffroy St. Hilaire's Tydning af Gjællelaaget som homologt med Horeknoglerne hos de højere Dyr, var det ganske naturligt at vente, at denne Forfatter vilde kritisere Webers Anskuelse. Dette skeete ogsaa, og det endda i en meget energisk Form<sup>1)</sup>. Det hedder her: «Je reviens sur les pièces que M. Weber a découvertes chez la Carpe et dans tous ses congénères, et je les trouve chez tous les Poissons; mais non plus avec les conditions d'indépendance et de relations qu'elles ont acquises par suite de leur extension du côté de la vessie natatoire. Où sont toutes ces pièces? derrière et dehors le crâne. Où sont elles posées; car c'est à mon principe des connexions à me diriger sur leur détermination? Je les vois sur les flancs des trois premières vertèbres: et cette observation faite me porte au pressentiment que ce sont des branches vertébrales. Je les étudie plus spécialement et je ne vois toujours là, ou que des périaux ou que des épiaux<sup>2)</sup> de la première, de la seconde et de la troisième vertèbre.»

Om det nu end maa siges, at Geoffroy St. Hilaire ikke hermed har løst Spørgsmaalet, idet hans Tydning ikke er rigtig for «Malleus's» Vedkommende og han ikke har erkjendt Sammensmeltningen af (idetmindste) 2den og 3die Hvirvel, og endskjøndt hans Undersøgelser af disse Smaaknogler derfor i Virkeligheden ikke have været dybtgaaende, saa maa det dog siges, at han har lagt Spørgsmaalet tilrette. Men naar man ser hen til, hvor vanskeligt det var for denne betydelige Forfatter at trænge igjennem i sin Samtid med sine Meninger — han har jo netop i de allersidste Aar fejret en Triumf ved at hans, udelukkende paa anatomiske Undersøgelser byggede, Udsagn, at Monotremerne ere ovipare,

quae potius pro novis ossiculis habenda sunt, simili modo quam branchiae piscium pro novo organo respirationis, quas, si quis pro pulmonibus in branchiarum formam commutatis haberet valdopere erraret, cum adeo in Proteo anguino per omnem vitam, et in Ranis et Salamandris primo vitae tempore simul branchiae et pulmones inveniantur.

Recte quidem, si in Crustaceis, Insectis, et Molluscis eadem ossicula invenirentur, ita ut fabrica auris animalium vertebrae earentium hanc ossiculorum auditoriorum in vertebribus piscium haerentium constructionem explicaret.

Aut si a vertebrae illis, quibus ossicula auditoria annexa sunt, ulla vertebrae pars, v. e. processus transversus, abesset, ita ut hanc partem in usum auditus a vertebra separatam et conformatam putes.

Neutrum vero in piscibus illis locum habet.»

Jeg har afskrevet dette Stykke saa udførligt for at vise, at det, som har været skjæbnesvangert for Webers Tydning af disse Knoglers Morfologi, er Sammensmeltningen af (idetmindste) 2den og 3die Hvirvel.

<sup>1)</sup> E. Geoffroy St. Hilaire: Observations sur les prétendus osselets de l'ouïe trouvés par Ernest-Henri Weber ... (Ann. d. sci. nat. T. I. 1824. p. 436—40).

<sup>2)</sup> Da disse Geoffroy St. Hilaire's Betegnelser vel nu ere gaaede i Glemme, bør det bemærkes, at «les périaux» og «les épiaux» tilsammen danne den øvre Bue.

er blevet fuldkomment bekræftet — ja saa kan det ikke undre, at for dette Spørgsmaals Vedkommende maatte Webers Tydning, der var fremsat i et fortrinligt Arbejde, være den bestemmende for lang Tid, uagtet den ikke var rigtig.

I den første Tid herefter afviger kun Rosenthal fra Weber. I 2det Hæfte<sup>1)</sup> af sine ichthyologiske Tavler indskrænker han sig til, ved Tavleforklaringen til Cobitis, i en Fodnote (p. 35) at bemærke: «... dass ich diese Knochen nicht mit Herrn Weber ... für Gehörknochen halten möchte».

En hollandsk Anatom, Saagman Mulder<sup>2)</sup>, skal have beskæftiget sig med disse Knoglers Morfologi. «En 1831», fortæller Baudelot<sup>3)</sup>, «un anatomiste hollandais, Saagman Mulder, s'occupa de la question d'une manière spéciale ... il arriva à cette conclusion «que les osselets des Cyprins lui paraissent être les mêmes que ceux de l'appareil auditif des animaux supérieurs, et que la vessie natale peut être considérée comme identique avec la membrane du tympan».

Baer<sup>4)</sup> synes ligeledes at betragte dem som homologe med Knoglerne i Trommehulen hos Pattedyrene og anseer Svømmeblæren hos Cobitis samt den forreste Afdeling af dette Organ hos de øvrige Cyprinoider for homolog med Trommehulen (medens han regner den bageste Afdeling af Svømmeblæren for homolog med de højere Hvirveldyrs Lunge): «Dass die vordere Schwimmblase der Karpfen und die Schwimmblase der Cobitis-Arten einzeln und nicht doppelt ist, darf gegen die Deutung als Trommelhöhle auch keinen Einwand abgeben ...»

Om Cyprinoiderne, særligt om Cobitis yttre Owen<sup>5)</sup>: «... The three ossicles on each side, which bring the air-bladder into communication with the «atria» of the labyrinth, are also concealed by the fore part of the parapophysial bullæ: it is plain, therefore, that they are not dismemberments of those lateral or transverse apophyses of the vertebræ; and, with regard to their relation to the «ossicula auditus» of the tympanic cavity in Mammalia, Weber mistook a relation of analogy for one of homology, when he called them «malleus», «incus» and «stapes». They belong, like the capsules of the special organes of sense, to the «splanchnoskeleton». And since the vestibule is prolonged by the «atria» into the neural canal of the atlas, this vertebra must be added, in the Cyprinoid and

<sup>1)</sup> Dette Hæfte bærer vel Aarsallet 1816 men maa først være udkommet senere, da Webers Arbejde (fra 1820) er Forfatteren bekendt.

<sup>2)</sup> Saagman Mulder i Bijdragen tot de natuurkundige wetenschappen, verzameld door H. C. van Hall, M. Vrolik en G. J. Mulder. Amsterdam. 1831. — Denne Afhandling er mig kun bekendt gjennem Baudelot's Referat.

<sup>3)</sup> Baudelot. Op. infra cit. p. 331.

<sup>4)</sup> L. c. p. 42.

<sup>5)</sup> Owen R.: Lectures on the comparative anatomy and physiology of the Vertebrate animals. Pt. I. 1846. p. 210—11. — On the anatomy of Vertebrates. T. I. 1866. p. 344—46.

Silurid Fishes, to the parts of the cranial vertebræ enumerated at p. 102, as entering into the formation of the chamber of the acoustic system ...»

Af stor Betydning for Opfattelsen af disse Smaaknoglers Natur er et Arbejde af August Müller<sup>1)</sup>, som havde studeret deres Bygning paa spæde Cyprinoidunger. Han paaviser, at den Hvirvel, som hos de voksne Dyr synes at være den 2den, i Virkeligheden er dannet ved en Sammensmeltning af 2den og 3die, hvilke endnu ere adskilte hos spæde Unger; at «Stapes» er 1ste Hvirvels Bue («Dorsalstrahl»), at «Incus» er 2den Hvirvels Bue; at «Malleus» er 3die Hvirvels Ribbeen («Bauchstrahl»); at «Suspensoriet»<sup>2)</sup> er 4de Hvirvels «Bauchstrahl». — Og dette er, idetmindste efter min Mening, den rigtige Opfattelse, naar der sees bort fra, at disse Smaaknogler tillige indeholde andre Elementer end de reent typiske Skeletdele. — Oprindelsen til «Claustrum» havde han ikke iagttaget hos de spæde Unger.

Medens Geoffroy de St. Hilaire<sup>3)</sup> havde anseet disse Smaaknogler for at være Dele af Buerne til de 3 første Hvirvler, kom Baudelot<sup>4)</sup> til det samme Resultat som August Müller, hvis Arbejde var ham ubekendt; desuden ansaae han «Claustrum» for at være et tvedeelt «os intercurale» — eller, som jeg her kalder det, et «øvre Slutstykke» — for 1ste Hvirvel. Han meddeler tillige det interessante Forhold, at 2den og 3die Hvirvel hos Chondrostoma nasus holde sig adskilte hele Livet igjennem. Endelig gjør han opmærksom paa, at «Incus» hos Catostomus ikke er i Forbindelse med 2den Hvirvels Legeme — hvilket allerede ved Webers Undersøgelser vidstes at finde Sted hos Cobitis og Silurus.

I det sidste Aarti ere ogsaa Nussbaum<sup>5)</sup> og Grassi<sup>6)</sup> ved Undersøgelse af

<sup>1)</sup> Müller August: Beobachtungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelsäule (Joh. Müllers Arch. f. Anat. u. Phys. 1853. p. 260). (P. 287—89. III. Ueber die Entwicklung der Gehörknöchelchen der Cyprinen.)

<sup>2)</sup> Saaledes benævner jeg det Par Been, som hos Cyprinoider, Characiner og Gymnotiner findes paa (Undersiden af) 4de Hvirvel og hvortil Svømmeblæren er fastgjort med sin Forende. — Allerede Weber havde forresten betragtet dette Been som «processus transversus permagis vertebræ tertiæ» (3: quartæ). (See Tavleforklaringen til hans Fig. 29.)

<sup>3)</sup> Mere ud fra et theoretisk (3: apriorisk) Synspunkt. — Det er heller neppe paa Basis af nogen egentlig Undersøgelse, at Gegenbaur (Grundzüge der vergl. Anat. 1870. p. 773) mener, at de «theilweise aus Modificationen von Rippen herorgehen», og at Pagenstecher (Allgemeine Zoologie oder Grundgesetze des thierischen Baus und Leben. III. 1878. p. 260) kalder dem «eine von hämalen Bogen vorderer Wirbel gewonnene Knochenkette».

<sup>4)</sup> Baudelot M.E.: De la termination des pièces osseuses qui se trouvent en rapport avec les premières vertèbres chez les Cyprins, les Loches et les Silures (Comptes rendus de l'Acad. d. sci. T. LXVI. 1868. p. 330).

<sup>5)</sup> Nussbaum J.: Über das anatomische Verhältniss zwischen dem Gehörorgane und der Schwimmblase bei den Cyprinoiden (Zoolog. Anzeiger. IV. 1881. p. 552). En udførligere Fremstilling skal være udgivet i Tidsskriftet Kosmos, Lemberg 1883.

<sup>6)</sup> Grassi B.: Beiträge zur näheren Kenntniss der Entwicklung der Wirbelsäule der Teleostier (Morphol. Jahrb. VIII. 1883. p. 457). Det citerede Stykke findes i Fodnoten til p. 461. — Som en udførligere Afhandling i: Mem. Accad. Lincei. T. XV.



Cyprinoider i det Væsentlige komme til det samme Resultat som Aug. Müller. Den Første opfatter «Stapes» og «Incus» som 1ste og 2den Hvirvels øvre Bue, «Clastrum» som Processus spinosus til 1ste Hvirvel og «Malleus» som 3die Hvirvels Ribbeen. Grassi siger: «Der grösste und präcis der distale Theil des oberen Bogens des ersten Wirbels bildet den Stapes; ein gleicher Theil des zweiten den Incus, der Querfortsatz des dritten den Malleus. Das Clastrum scheint mir vom Schädel ableitbar. Die ersten vier Wirbel haben keine Rippen.»

For Siluroideslægten Amiurus opfatter Wright<sup>1)</sup> «Clastrum» som Processus spinosus til 1ste Hvirvel, «Stapes» som dens Bue, «Malleus» som 3die Hvirvels Tværtap i Forbindelse med en Forbening af Svømmeblæren, og — skjøndt det ikke udtrykkeligt siges — «Incus» som 2den Hvirvels (reducerede) Bue.

Sagemehl<sup>2)</sup> meddeler, at han har anstillet temmelig udstrakte Undersøgelser paa (voksne) Former hørende til alle fire Familier (Cyprinoider, Characiner, Gymnotiner og Siluroider). «Clastrum» anseer han — særlig paa Grund af Forholdet hos Silurus — for at tilhøre Craniets Occipitalregion, medens «Stapes» tilhører 1ste Hvirvel (eller er dennes Bue). «Malleus» maa «aller Wahrscheinlichkeit nach» betragtes som 3die Hvirvels Ribbeen og Suspensoriet som 4de Hvirvels.

Da der ved den senere Drøftelse af disse Skeletdeles Morfologi vil være Lejlighed til at prøve de Grunde, hvorpaa mine Forgængere have støttet deres Opfattelse, skal jeg ikke indlade mig nærmere derpaa her.

Derimod er en Bemærkning om Sagemehls Fremstilling af det Historiske ved denne Sag formeentlig paa sin Plads her. Det hedder p. 9—10: «Die Thatsache, dass diesen Fischen — wie es scheint ohne Ausnahme — der von Weber entdeckte und nach ihm benannte Apparat zukommt, ist schon seit lange bekannt: weniger bekannt ist es, dass dieser Apparat bei sämtlichen Fischen, denen er zukommt<sup>3)</sup>, nach einem unveränderlichen Typus gebaut erscheint. Diese äusserst wichtige Thatsache ist bisher, meines Wissens, niemals nachdrücklich hervorgehoben worden, ja es ist sogar von hervorragenden Forschern, wie z. B. von Valenciennes die Verschiedenheit dieses Apparates in den verschiedenen Familien besonders betont worden. Auch Joh. Müller ist von dem Vorwurf nicht ganz freizusprechen in seinen klassischen Arbeiten über die Anatomie der Fische mehr die Differenzen im Bau des Weberschen Apparates hervorgehoben zu haben, als dessen typische Übereinstimmung . . .» Thi en saadan Fremstilling kan ikke siges at være rigtig.

Hvorledes nemlig end de tidligere Forfattere have opfattet (eller ikke opfattet) disse

<sup>1)</sup> Wright R. Ramsay: The relationship between the Air-bladder and Auditory organ in Amiurus (Zoolog. Anzeiger. VII. 1884. p. 248). Ogsaa i det ovenfor citerede Arbejde.

<sup>2)</sup> L. c. p. 10 og 55.

<sup>3)</sup> Cyprinoider, Characiner, Gymnotiner og Siluroider.

Smaaknogler, saa har jo Weber straks for Cyprinoiders og Siluroiders Vedkommende paralleliseret de enkelte Knogler ved at give dem samme Navn hos begge Familier — og netop de Knogler, som der kan være Tale om at parallelisere. Da Joh. Müller opstillede Characinerne Familie siger han<sup>1)</sup>: «... die [her nævnes 14 Characinslægter] haben ... die Gehörknöchelchen ... der Cyprinen ...» og Siden iforvejen: «Ich finde die Verbindung der Schwimmblase mit dem Gehörorgan durch 3 Gehörknöchelchen in ganz gleicher Weise wie bei den Cyprinoiden, bei den Erythrinen und bei allen vorher angezeigten sogenannten Salmoniden [3: Characinerne] ...» Joh. Müller indlod sig ikke paa nogen Beskrivelse af de Weberske Knogler hos Characinerne; hvad han meddeler om dem er ganske vist lidet heldigt, idet han blot siger: «Diese Membran [af Svømmeblæren] ... ist durch ein Band an einen eignen Fortsatz des 2. Wirbels befestigt, so dass diese Stelle das Punctum fixum für die Volumsveränderung der Blase bilden muss». Men denne ene positive Fejl<sup>2)</sup> kan ikke være nogen fyldestgjørende Grund til at sige, at Joh. Müller mere skulde have fremhævet Differenserne i Bygningen af det Weberske Apparat end den typiske Overeensstemmelse i dette.

Og da Reinhardt gjorde opmærksom paa, «at det saaledes neppe kan være nogen Tvivl underkastet, at disse «Ørebeen» ere en hele [Gymnotinerne] Familien tilkommende Character», siger han netop<sup>3)</sup>: «Maaden, hvorpaa denne Forbindelse af Svømmeblæren og Øret er bragt istand, er i det Væsentlige den samme som hos Karperne». Og kort efter<sup>4)</sup>: «Selv i Formen af de enkelte Smaaknogler finder stor Overeensstemmelse Sted med Karperne». Reinhardt angiver vel, at der findes den Forskel mellem Cypriner og Gymnotiner, at der hos hine er en stor «Processus transversus» paa 3die [3: 4de] Hvirvel, medens en saadan mangler [paa den virkelige 3die Hvirvel] hos Gymnotinerne; men dette beroer paa, at man endnu ikke vidste, at den «2den» Hvirvel hos Cyprinerne i Virkeligheden er dannet af 2, nemlig 2den og 3die. Men selv om saa ikke var, saa vilde dette Forhold ikke berøre det Weberske Apparat, da man ikke regnede den nævnte Proces paa den formeentlige 3die Hvirvel med til dette.

Den eneste Forfatter, som Sagemehl nævner — og mig er ingen anden bekendt —, der har udtalt sig for, at det Weberske Apparat kun frembød analoge Dannelser hos de forskellige Familier, er Valenciennes, som i Anledning af Erythrinus (der hører til Joh. Müllers Familie Characinerne) siger<sup>5)</sup>: «Nous retrouvons bien aussi des caractères de

<sup>1)</sup> L. c. p. 158.

<sup>2)</sup> Thi det er til 4de Hvirvel denne Befæstelse finder Sted. — Sagemehl angiver ikke, hvilken Udtalelse af Joh. Müller han sigter til. Jeg har paany — med denne særlige Gjenstand for Øje — gennemlæst alle de Arbejder af Joh. Müller, hvor man kunde vente at kunne finde en Udtalelse herom; men jeg har ingen Hjemmel kunnet finde for Sagemehls Fremstilling.

<sup>3)</sup> L. c. p. 143.

<sup>4)</sup> L. c. p. 144.

<sup>5)</sup> Cuvier et Valenciennes: Histoire naturelle des Poissons. T. XIX. 1846. p. 497—98.

Cyprinoïdes dans la réunion des premières vertèbres et dans l'appareil curieux des osselets de Webber; osselets qui n'ont que de l'analogie avec ceux des Carpes, mais dont on ne peut dire sans une extension trop grande, ou qu'à la suite d'un examen trop rapide que ces ossicula auditoria sont réunis avec le labyrinthe membraneux et semblables à ceux des Silures ou des Cyprins: c'est une organisation analogue, mais complètement différente, dans les trois familles que nous rappelons ici». — Hertil maa det bemærkes, at Valenciennes's Anskuelse, at de Weberske Knogler hos Characiner, Cyprinoider og Siluroider vare ikke homologe men analoge Dannelser, var — skjøndt ikke i og for sig rigtig, saa dog — fuldt berettiget fra hans og den Tids Videns Standpunkt. Og man kan ikke bebrejde en Forfatter, at han ikke veed mere end Nogen paa hans Tid veed<sup>1)</sup>. Hos Siluroiderne (og Misgurnus) er nemlig «Incus» ikke direkte forbundet med Hvirvelsøjlen (og er i Virkeligheden ikke fuldt homolog med den eensbenævnte Knogle hos Cyprinoiderne og Characinerne), medens «Incus» hos Characinerne og Cyprinoiderne (m. Undt. af Misgurnus og Beslægtede) er fæstet til 2den Hvirvels Legeme. Og selv hos disse to Familier er Forholdet ikke eens, idet «Incus» hos Characinerne er det eneste Skeletstykke, der foroven er i Forbindelse med 2den Hvirvels Legeme, medens den tilsyneladende 2den Hvirvels Legeme hos Cyprinoiderne desuden er forsynet med en (normalt udviklet) Bue — nemlig den virkelige 3die Hvirvels. Men først ved Aug. Müllers Undersøgelse blev det konstateret, at den tilsyneladende 2den Hvirvel hos (Flertallet af) Cyprinoiderne var dannet ved en Sammensmeltning af 2den og 3die, Noget der altsaa var vel bekendt paa Sagemehls Tid. Og «Malleus», der jo almindeligt ansees for den vigtigste af de Weberske Knogler («das Hauptstück des Apparates» Sagemehl), sidder hos Characinerne paa 3die Hvirvel, hos Cyprinoiderne (og Silurus) paa den tilsyneladende 2den, men hos Siluroidernes Flertal paa den tilsyneladende 1ste. At «Malleus» sidder paa (den virkelige) 3die Hvirvel ogsaa hos Siluroiderne, mener jeg at kunne bevise i det Efterfølgende, dog ikke for Hypostomatines Vedkommende; jeg formoder, at det ogsaa er Tilfældet her, men det er kun en Formodning gennem en Analogislutning.

Det Væsentligste er dog, at Sagemehls anførte Udtalelse, at det Weberske Apparat viser sig bygget «nach einem unveränderlichen Typus» hos alle de Fiske, hvor det forekommer, — at denne Udtalelse er idetmindste noget overdreven; thi jeg fortroster mig til at godtgjøre, at de enkelte Stykker deraf ikke ere fuldt ud homologe Dannelser allevegne. Naar Sagemehl i Continuation tilføjer<sup>2)</sup>: «Die typische Übereinstimmung erstreckt sich auch auf die Spinalnerven, welche zwischen diesen Stücken austreten», saa har han selv<sup>3)</sup> leveret Beviset for at dette ikke er Tilfældet, idet der hos Silurus kommer en Nerve frem

<sup>1)</sup> En anden Sag er det, at Valenciennes ikke har fremstillet disse Knogler godt.

<sup>2)</sup> L. c. p. 11.

<sup>3)</sup> L. c. p. 56.

mellem «Clastrum» og «Stapes», hvilket ikke er Tilfældet hos Cyprinoiderne og efter Sagemehl heller ikke hos Characinerne.

Efterat jeg havde indleveret denne Afhandling til Videnskabernes Selskab, er der endnu fremkommen en — som en Prodomus til et større Arbejde fremtrædende — Afhandling om Svømmeblæren og de Weberske Knogler hos Siluroiderne af Bridge og Haddon<sup>1)</sup>. Det betydelige Antal Former (92 Arter af 50 Slægter), de have havt til deres Raadighed, har viist dem flere interessante Modificationer af de Weberske Knogler, hvilke ville blive nærmere refererede paa sit Sted. — Webers Navne «Stapes», «Incus» og «Malleus» have de ombyttet med «Scaphicum», «Intercalarium» og «Tripus». I Henseende til Svømmeblæren have disse Forfattere gjort et, som det forekommer mig, interessant Fund: «The presence<sup>2)</sup> of compressor<sup>3)</sup> muscles is invariably associated with the existence of a pair of much smaller muscles which arise from the exoccipitals, and are inserted into the anterior wall [af Svømmeblæren] immediately external to the complex centrum<sup>4)</sup>, and the insertion coincides with the extension of a slip of fibres from the inner surface of the anterior wall to the ventral ridge and concave inner margin of the crescentic process of the tripus». En saadan Muskel er hidtil ikke blevet iagttaget. Den Betydning, de tillægge denne Muskel, er derimod fuldstændigt uholdbar: «As the contraction of these muscles must evidently have the effect of limiting the violent excursions of the tripodes which might otherwise take place when the anterior chamber is forcibly compressed by the contraction of its compressor muscles, we would suggest for each the name of «tensor tripodis»». Hele den nyere Tids Undersøgelser over Svømmeblærens Functioner have nemlig destoværrer været disse Forfattere ubekjendte, som det synes endogsaa af Navn.

Et saakaldet Springfjederapparat — 3: at Processus transversi af den virkelige 4de Hvirvel ere uddannede til Springfjedre, hvortil der fasthæfter sig Muskler, ved hvis Sammentrækning Svømmeblæren bringes til at virke som Lydorgan — have de foruden hos de Slægter, hvor det iforvejen var kjendt, fundet hos Pangasius Buchanani, P. djambal, P. juaro og P. macronema. Det mangler derimod hos P. micronema, hvilket vel vil sige saa meget som at den er slægtsforskjellig fra de andre Arter.

<sup>1)</sup> Bridge T. W. and Haddon A. C.: Contributions to the Anatomy of Fishes. I. The Air-bladder and Weberian Ossicles in the Siluridae (Proc. o. L. Roy. Soc. Vol. XLVI. Nr. 283. London. 1889. p. 309—28).

<sup>2)</sup> Der anføres dog ikke flere end *Platyostoma tigrinum*, *Pimelodus maculatus*, *P. ornatus*, og *Piramutana piramuta*, hos hvilke «compressor muscles» ere fundne.

<sup>3)</sup> Det vil sige de Muskler, hvis Sammentrækninger bevirke, at Svømmeblæren fungerer som et Lydorgan. (See mit Arbejde om Lydorganer hos Fiske.)

<sup>4)</sup> Det vil sige: de sammensmeltede Hvirvellegemer af 2den, 3die og 4de Hvirvel.

## II.

**De forreste Hvirvler samt de Weberske Knogler hos Characiner<sup>1)</sup> og Cyprinoider<sup>2)</sup>**

(med Undtagelse af Cobitis).

(Figg. 1—5.)

Characinerne frembyde et simplere Forhold ved at 2den og 3die Hvirvel ere adskilte, Cyprinoiderne derimod ved at Hvirvlernes Elementer holde sig tydeligere sondrede. Tillige tjene de til at belyse hinanden, saa at det formeentlig vil være det bedste at beskrive de forreste Hvirvler hos begge Familier inden de morfologiske Forhold klares.

1ste Hvirvel frembyder i de fleste Henseender de samme Forhold hos begge Familier. Legemet er et godt Stykke kortere end de øvrige Hvirvlers; det er næsten plan-concavt. Nogen (typisk uddannet) Bue findes ikke. Ovenover Legemet findes «Stapes» og «Claustrum». Den største Deel af «Stapes» har Form af en Muslingskal («concha» Weber); den er forbundet med Legemet og med Os occipitale ved elastiske Ligamenter. Bagtil er den forsynet med 2 Processer: en temmelig tyk nedre, som gaaer ned i en Fordybning paa Oversiden af 1ste Hvirvels Legeme; samt en øvre slank tilspidset Proces, der hos Characinerne er lænet op imod den udvendige Side af 2den og 3die Hvirvels «Slutstykke», medens den hos Cyprinoiderne er lænet op til «2den» (3: 3die) Hvirvels Bue. Begge disse Processer ere forbundne med vedkommende Been paa en saadan Maade, at «Stapes» kan drejes om dem ligesom om en Akse.

Ovenover og lidt skraat bagved<sup>3)</sup> «Stapes»'s muslingformede Deel ligger «Claustrum», forbundet med «Stapes», Os occipitale og det bagvedstaaende «Slutstykke» ved stramme elastiske Ligamenter. Hos Characinerne ligger det lidt mere bagtil end hos Cyprinoiderne; hos Chalcinus snarere bagved end over «Stapes». Hos Cyprinoiderne strækker det sig nedad, indenfor «Stapes».

For denne Hvirvels Vedkommende bestaaer der den Forskel mellem Cyprinoider og Characiner, at der hos hine findes en (falsk) Processus transversus, stærkere eller svagere; hos Characinerne derimod ikke.

<sup>1)</sup> De undersøgte Slægter ere: *Pygocentrus piraya* Cuv.; *Myletes bidens* C. et Val.; *Chalcinus* sp. og *Prochilodus lineatus* Val. (*Salminus Orbignyianus*?, *Leporinus* sp. og *Alestes* sp. viste ikke noget væsentligt afvigende Forhold; undersøgt dem nærmere har jeg dog ikke.)

<sup>2)</sup> De undersøgte Slægter ere: *Leuciscus erythrophthalmus* L.; *Cyprinus carpio* L.; *Carassius vulgaris* Nilss.; *Abramis brama* L.; *Tinea vulgaris* Cuv. og *Barbus fluviatilis* Agass.

<sup>3)</sup> Webers Figur (op.cit. Tb. III. Fig. 9) er i saa Henseende lidt ucorrect.

2den Hvirvel er hos Characinerne næsten lige saa lang som 3die og meget tydeligt amficoel. Nogen (normalt uddannet) Bue findes ikke<sup>1)</sup>. Forneden langt fortil bærer Legemet et Par Procc. transversi, som ved Grunden smøge sig fortil og næsten omfatte 1ste Hvirvels Legeme. Ovenover 2den Hvirvels Legeme findes «Incus». I Formen svarer dette Been væsentligt til «Stapes». Herved er dog to Omstændigheder at bemærke: Den Deel («Concha» Weber), som vender ud mod og tager Deel i Begrænsningen af Rygmarvskanalen, er meget lille, meget mindre end de fra den udgaaende Processer. Foruden de to Processer, som fandtes paa «Stapes», hvilke forholde sig paa samme Maade som der, findes der paa «Incus» en meget stor udad- og fremadrettet Proces, hvis yderste Deel er indlejret i det brede Ligament mellem «Malleus» og «Stapes»; denne Proces er større end hele den øvrige Deel af «Incus». Noget discret øvre Slutstykke findes ikke.

2den Hvirvels Legeme er hos Cyprinoiderne sammenvokset med 3dies. Hos spæde Unger (af *Leuciscus rutilus* L.) (Fig. 1) ere de fuldstændigt discrete. Som tidligere nævnt, har Baudelot meddeelt, at de ere discrete hos voksne Dyr af *Chondrostoma nasus*. Hos den voksne *Leuciscus* (*erythrophthalmus*) er Sammensmeltningen indskrænket til den yderste Rand, saa at de to Hvirvler kunne skilles ad uden synderlig Vold. Overensstemmende hermed er Hulen for Chorda temmelig stor; foroven naaer den næsten heelt op til Randen af Hvirvellegemerne. 2den Hvirvels Legeme, som bagpaa er saagodtsom plant (neppe convex), er paa det nærmeste halvt saa langt som 3die Hvirvels amficoele Legeme. Udvendigt fra er Grændselinien mellem Hvirvellegemerne vel synlig. Hos de voksne Dyr af de øvrige Slægter er det kun ved en nærmere Undersøgelse muligt at paa-vise Grændsen mellem 2den og 3die Hvirvel. Saavel i og for sig som af Hensyn til

<sup>1)</sup> Sagemehl har en anden Opfattelse. L. c. p. 55 hedder det: «... doch ist es bemerkenswerth, dass diesen [2den og 3die] beiden getrennten Wirbelkörpern nur ein einziger Bogen aufsitzt. Zwischen dem letzteren und dem mit ihm durch Naht verbundenen Bogen des vierten Wirbels tritt ein Spinalnerv aus, der zu dem Intercostalraume zwischen drittem und viertem Wirbel gehört. Ein anderer Spinalnerv, der zwischen den zweiten und dritten Wirbeln gehören muss, durchbohrt diesen Bogen und weist auf eine Konkrescenz des scheinbar einheitlichen Bogens aus zwei Bogen hin». Hydrocyon, hos hvilken dette Forhold skal finde Sted, kjender jeg ikke. Men hos de af mig undersøgte Former, der ere Repræsentanter for tre Slægtsgrupper af Characinerne Familie, tor jeg — uagtet jeg ikke har undersøgt Nerverne — sige, at det ikke finder Sted. (Den nedre Rod til Nerven for Intercostalrummet mellem 3die og 4de Hvirvel gaar igjennem 3die Hvirvels Bue (medens den øvre Rod, forsaavidt som jeg med Bestemthed har kunnet constatere Udgangshullet for den, gaar igjennem 4de Hvirvels Bue tæt ved den omtalte Som). I 3die Hvirvels Bue findes ingen andre Huller, hvor-igjennem en Nerve kunde træde ud, saa at jeg maa antage, at Nerven for Intercostalrummet mellem 2den og 3die Hvirvel forlader Rygmarvskanalen paa samme Sted som hos Cyprinoiderne: bagved «Incus» og foran 3die Hvirvels stærkt fremelfter skraanende Bue. Knoglernes Form paa dette Sted hos Characinerne synes forøvrigt at tale herfor. (I «Stapes» findes der hos de Characiner, jeg har undersøgt, et lille Hul nær Bagranden forneden; muligen træder der gennem dette Hul en Nerve (eller Nerverod) ud. Isaaafald vilde der her være en lille Forskel fra Cyprinoiderne, hvor dette Hul mangler).

Forholdet hos Siluroiderne kan det vel have Interesse nærmere at vise dette. Skjærer man nemlig Rygraden f. Ex. af en Abramis (Figg. 2—3) igjennem paa langs, seer det nok ved første Ojekast ud som om man i «2den» Hvirvel kun har een, amficoel, Hvirvel for sig. Ved et nærmere Eftersyn vil man imidlertid lægge Mærke til Følgende: I de øvrige Hvirvler findes der baade foroven og forneden en med Fedtvæv fyldt Grube af forskjellig<sup>1)</sup> Størrelse, hvilken strækker sig henimod Hvirvlens Centrum. I den tilsyneladende 2den Hvirvel er der nu paa Undersiden en vid Grube bagtil og en ganske snæver fortil; foroven en lignende ganske snæver fortil, men en ganske smal spalteformet bagtil, hvorfor Hvirvlen her let synes at være massiv. Foran Centret af den tilsyneladende 2den Hvirvels Legeme og midt imellem (Fortsættelsen) af de to Gruber paa Undersiden ligger der et lillebitte Rum, som i Form minder om de almindelige Chordahuler mellem Hvirvlerne; det er opfyldt med en Chordarest. Gaaer man ud fra dette Rum, kan man see en baade opad og nedad fra det udgaaende ganske fin Linie<sup>2)</sup>, som er Sammensmeltningsslinien mellem de to Hvirvler, hvoraf den tilsyneladende 2den Hvirvel bestaar: en ganske kort procoel 2den Hvirvel og en stor opisthocoele 3die. Har man gjort sig Rede for Dette, kan man ogsaa — ialtfald hos Abramis — paa Hvirvellegemets yvendige Overflade forfølge Grænsen mellem 2den og 3die Hvirvel som en ganske fin Linie, der er tydeligst foroven i Nærheden af Buen.

Paa den virkelige 2den Hvirvel findes der nu ligesom hos Characinerne et Par (store) Tværtappe forneden og et Par «Incudes» foroven; begge Dele, og da særlig de sidste, væsentligt af samme Form som hos Characinerne.

Hos Cyprinoiderne findes der henover «Clastrum», «Stapes» og «Incus» et «Slut-

<sup>1)</sup> I den 6te (tilsyneladende 5te) og de efterfølgende Hvirvler ere disse Gruber store baade foroven og forneden; ligesaa forneden i 5te. I 1ste Hvirvel ere de meget snævre; foroven i 5te og baade foroven og forneden i 4de Hvirvel ere disse Gruber saa smalle, at de vanskeligt sees, saa at Hvirvellegemet her synes massivt. — Denne Forskel beroer paa reent mekaniske Aarsager. Den solideste Forbindelse mellem to Skeletstykker er selvfølgelig en Sammensmeltning af dem til eet Been; derved kan der baade spares paa selve Skeletmassen og de forbindende Dele blive overflødige, som ellers tage megen Plads op. Ved de Hvirvler, hvis Legemer ere forsynede med en tydelig Grube foroven, er Buen sammensmeltet med Hvirvellegemet (eller ogsaa meget lille). Men ved de Hvirvler, der tilsyneladende ere massive foroven, er Buen (stor og) selvstændig, og den Rod, hvormed den ligesom er nedsænket i og forbundet med Hvirvellegemet, er derfor stor og tager megen Plads op, saaledes at Grubens Vægge trykkes sammen — og Gruben næsten forsvinder. Dette kan man tydeligt see ved 3die (virkelige) Hvirvel: løfter man Buen ud af Legemet, have Væggene af de to Huler, hvori Buens Rodender stak, omtrent Form af et  $\infty$ , mellem hvis to Dele man kan see den mediane Grube som en ganske fin Spalte. Ved 1ste og 2den Hvirvel ere Buerne («Stapes» og «Incus») vel ogsaa discrete, men de ere tillige smaae, saa at de Gruber, hvori deres Rodender stikker, ere snævre; der mediane Grube i disse smaae Hvirvler bliver derfor kun noget mindre. Ved 4de Hvirvel sidde Ossa suspensoria meget tæt ved hinanden ved Legemets Underside; heraf resulterer, at denne Hvirvel viser en noget sammentrykt median Grube forneden, medens Ribbenenes Grundstykker paa de øvrige Hvirvler saa at sige ikke vise sig paa Undersiden.

<sup>2)</sup> Denne Linie er (selvfølgelig) stærkere markeret paa Figureerne end i Virkeligheden.

stykke» (*sl<sup>2</sup>*, Figg. 1 & 2), som strækker sig mellem 3die Hvirvels «Slutstykke» og Os occipitale laterale. Fortil omslutter dette Slutstykke en her knudeformigt udvidet Deel af Primordialcraniumets Brusk, der foroven fortsætter sig som en smal Stribe mellem (og bagved) de to Ossa occipitalia lateralia. Bagtil skyder 3die Hvirvels Bue sig ind under dette «Slutstykke», som den derved adskiller fra «Incus».

3die Hvirvel hos Cyprinoiderne bærer en af to discrete Sidedele bestaaende Bue, hvilke ere fæstede til Legemet ved at den nederste Ende ligesom en kort tyk Ploek er nedsænket i en konisk Fordybning foroven i Hvirvellegemet; de staae altsaa i samme Forhold til Hvirvellegemet som «Stapes» og «Incus» til deres; men Forbindelsesmaaden er en anden, idet den nederste Ende af 3die Hvirvels Buestykker er fast forbundet med Væggene i de Gruber, hvori de ere nedsænkede, medens «Stapes» og «Incus» vare bevægelige. Foroven er Buen afsluttet ved et stort uparret «Slutstykke», som ved harmonisk Sotur er forbundet med de egentlige Buestykker, det foranliggende «Slutstykke» og med 4de Hvirvels Bue.

Hos Characinerne ere 3die Hvirvels Bue og Legeme smeltede sammen<sup>1)</sup>; Buen er lav og lænet forover, saa at den fortil naaer udfor Bagenden af 1ste Hvirvels Legeme. Ovenover Buen findes et uparret «Slutstykke», som strækker sig heelt hen til Craniumet; det er forbundet med Buen samt med 3die Hvirvels Bue ved en Sotur<sup>2)</sup>. «Slutstykket» deeltager tydeligt i Dannelsen af Rygmarvskanalens Væg.

«Malleus» bestaaer hos Cyprinoiderne af eet Stykke, som udelukkende<sup>3)</sup> er fæstet til (den virkelige) 3die Hvirvel. Den er langstrakt øxeformig, saaledes at Oxens tværstillede Bagside (Benets Tilfæstningsdeel) danner en næsten lodret Vinkel med Oxens Blad<sup>4)</sup>. Det er ved en smal Ligamentmasse bevægeligt forbundet (tilsyneladende) med selve Hvirvellegemet i en skraa, smal Grube, der gaaer ovenfra og bagfra nedad og fremefter, saa at altsaa Oxens Blad gaaer skraat forfra bagud og nedefter. Længs den øverste

<sup>1)</sup> Dog saaledes at de to forskellige Partier vel kunne skjælnes.

<sup>2)</sup> Hos *Prochilodus* ved en ægte, hos de andre Slægter ved en harmonisk Sotur. Hos *Pygocentrus* og *Mylietes* udsender Buen fortil en temmelig lang spinkel Proces, som lægger sig uden paa «Slutstykket».

<sup>3)</sup> Weber siger (Op. cit. p. 6. — Tavleforklaringen til Fig. 9): «Malleus, cuius ... pars media, processus articularis, cum vertebra tertia [3: 4de] ... coniuncta sunt»; og p. 47: «Processus articularis ... a fovea articulari, fossae formam habente, corporique vertebrae secundae [3: 3die] et tertiae [3: 4de] insculpta, recipitur». Paa Grund af Hvirvellegemernes lidt uregelmæssige Form ved deres Sammenstødning og paa Grund af deres temmelig faste Sammenslutning kan det let see ud, som om den sidste Angivelse var rigtig.

<sup>4)</sup> Jeg har anseet det for uforment at afbilde disse enkelte Smaaknogler, fordi Weber har leveret fortrinlige Figurer af dem (Th. III, Figg. 15—20; Th. V, Figg. 32—36; Th. VI, Figg. 49—50).



Rand af denne Grubes Bund strækker der sig en ganske smal og lav Liste, som kun er lidet iøjnefaldende. Til dens forreste Ende, som ligger henover 2den Hvirvels Tværtap, er det trinde Ligament til «Incus» og «Stapes» fæstet, medens dens bageste Ende, som strækker sig henunder den horizontale Deel af Os suspensorium, med sin tynde, mere eller mindre buede Spids er indlejret i Svømmeblærens Yderhinde.

Hos Characinerne bestaaer «Malleus» derimod af to Stykker. Det nederste, distale, Stykke er et selvstændigt Been, der har den samme Form som «Malleus» hos Cyprinoiderne. Men Befæstelsen er anderledes: Oxs tværstillede Ryg strækker sig vel ned i en Grube paa Hvirvellegemet, men er tydeligt nok ikke fæstet til selve Hvirvellegemet, men til det øverste Stykke; og foran den tværstillede Ryg er det nederste Stykke ligeledes fæstet til hele Undersiden af det øverste. De to Stykker ere ubevægeligt forbundne med hinanden ved en harmonisk Som. Iøvrigt forholder det nederste Stykke sig fuldstændigt som «Malleus» hos Cyprinoiderne, naar undtages, at Ligamentet til «Incus» og «Stapes» ikke fæster sig til det, men til Forenden af det øverste Stykke. Grundstykket, det øverste, proximale Stykke bestaaer af to Grene<sup>1)</sup>, der bagtil gaae over i hinanden under en afrundet Vinkel og saaledes tilsammen danne en Springfjeder, der, som jeg andensteds<sup>2)</sup> har omtalt, spille en ikke uvigtig Rolle for Svømmeblærens Function som Lydorgan. Den øverste Green udgaar tydeligt fra Hvirvellegemet<sup>3)</sup> (3: ikke fra Buen), med hvilket den er sammensmeltet. Den nederste temmelig fladtrykte Green gaaer næsten vandret fremefter, hvor den udvider sig i en indadbojet flad og spids Proces<sup>4)</sup>, til hvilken det brede Ligament til «Incus» og «Stapes» fæster sig. (Dette som en Springfjeder udviklede Grundstykke støtter sig bagtil op til en sammentrykt Kam, som 3die Hvirvels Bue sender nedefter. — Hos Prochilodus, hvor Fjederen er stærkest, er Grundstykket forbundet med denne Kam ved et smalt ligamenteust Parti, der hos de øvrige Slægter er saa smalt, at Forbindelsen næsten kan siges at være en harmonisk Sutur.)

4de Hvirvels Bue er hos Cyprinoiderne discret og forbundet med Hvirvellegemet paa samme Maade som 3die Hvirvels Bue: ved at den forneden ved en kort, tyk, konisk Proces er kilet ned i Legemet. Hos Characinerne er Buen sammensmeltet med Legemet, saaledes at Grænsen mellem dem er ukjendelig; den er betydeligt større end

<sup>1)</sup> Den øverste Green er f. Ex. hos Myletes kun lidet fremstaaende og kunde derfor let oversees; mægtigst er den hos Prochilodus.

<sup>2)</sup> «Om Lydorganer hos Fiske». p. 99—102.

<sup>3)</sup> Det er ikke muligt at adskille den øverste Green fra Hvirvellegemet ved Maceration. Men lægger man noje Mærke til Retningen af Fibrerne i Benet — og dette er en Ting af Vigtighed — kan man see, at den øverste Green strækker sig ned i (Overkanten af) den omtalte smalle Grube paa Siden af Hvirvellegemet.

<sup>4)</sup> Mægtigst hos Prochilodus, svagest hos Myletes.

3dies, med hvilken den er forbundet ved en Suture ligesom med 3die Hvirvels «Slutstykke» (en harmonisk eller en ægte). Hos *Prochilodus* er Tornappen forbundet med 3die Hvirvels «Slutstykke» ved en Suture, men hos de andre Slægter er den fri af den; hos *Prochilodus* viser det sig ved Maceration, at den er en discret Knogle, et «Slutstykke», som dog ikke deltager i Dannelsen af Rygmarvskanalens Væg, hvilket besørges ved Buen alene. Hos de andre Characinslægter har jeg ikke foretaget nogen Maceration; hos *Pygocentrus* findes der en Linie, som synes at antyde en næsten udvisket Suture, der angiver Grænsen mellem Buen og Tornappen  $\alpha$ : et «Slutstykke»<sup>1)</sup>.

Til Siden af 4de Hvirvels Legeme — men saa tæt sammen, at de (næsten) stode sammen forned — er et *Par Ossa suspensoria* (*vesicæ natatoria*) fæstede. Det er ved en kort, tyk tilspidset<sup>2)</sup> Proces nedkilet i en Grube paa Hvirvellegemet. Det bestaaer af to Partier: et ydre, der lægger sig udenom «Malleus» og som hos Cyprinoiderne forlænge sig i en temmelig lang, ribbenslignende Proces<sup>3)</sup>, og et indre Parti, der har Form af en Plade<sup>4)</sup>, som naaer (eller: næsten naaer) sammen med sin Mage i Midtlinien, hvorved der mellem dem og Hvirvellegemet dannes en Kanal, hvorigennem Aorta og Nyrerne strække sig. Denne indre Plade, hvis Form og Stilling er lidt forskjellig hos de forskjellige Slægter, er (for sin største Deel) indlejret i Svømmeblærens Yderhinde.

Paa de efterfølgende Hvirvler er hos Characinerne Buen ligesom paa 3die og 4de Hvirvel sammensmeltede med Hvirvellegemet og noget «Slutstykke» findes ikke (ialtfald ikke som discret Stykke). Hos Cyprinoiderne er Buen endnu discret paa 5te Hvirvel; dens to Sidedele ere sammensmeltede foroven; forneden ere de forbundne med Hvirvelsøjlen paa samme Maade som 3die og 4de Hvirvels Buer; noget (særligt) øvre «Slutstykke» findes ikke. Dette er heller ikke Tilfældet paa de øvrige Hvirvler, hvis Buer ere sammenvoksne med deres Legeme.

Ribbenene bestaae hos begge Familier af to Stykker: et kort Grundstykke<sup>5)</sup> og det egentlige Ribben. Grundstykkerne forholde sig ikke ganske eens. Hos Cyprinoiderne er det ved en kort tyk, konisk, afrundet Proces ubevægeligt nedsænket i en

<sup>1)</sup> Hos Cyprinoiderne ( $\alpha$ : *Cyprinus*) er Tornappen paa 4de Hvirvel ikke en discret Knogle, ikke noget «Slutstykke».

<sup>2)</sup> Hos Cyprinoiderne (*Abramis* og *Cyprinus*) tresidet; hos Characinerne (*Prochilodus*) næsten konisk.

<sup>3)</sup> Weber (Op. cit. Tb. IV, Fig. 29, 5). Den tjener til Befæstelse for en Deel af de nedre laterale Kropmuskler.

<sup>4)</sup> Weber. Fig. cit., 5.

<sup>5)</sup> Dette var allerede Cuvier bekendt for Cyprinoidernes og Clupeidernes Vedkommende; det betragtedes af ham som en *Proc. transversus* (Cuvier et Valenciennes: Hist. nat. d. Poiss. T. I. p. 363). Om Grundstykket holder sig discret i hele Kropregionen hos Cyprinoiderne, har jeg ikke undersøgt. Hos Myletes smelter det i Halsen, idet Ligamenterna tildeels forbeue, sammen med Hvirvellegemet og danner den nedre Bue, inden at de egentlige Ribben, som det synes, deeltage heri.

Grube paa Siden af Hvirvellegemet. Hos Characinerne er Grundstykket sammentrykt og meget kort; det er bevægeligt forbundet med Hvirvellegemet, hvori det er nedsænket, idet Gruben for det paa Siden af Hvirvellegemet for Resten er udfyldt med Bindevæv. Dets øvrige Deel er ligeledes forbundet med Hvirvellegemet ved indifferentieret Bindevæv, men desuden (ligesom Ribbenet) tillige ved Ligamenter. Selve Ribbenet er nu (bevægeligt) forbundet med Grundstykket efter en Linie, som strækker sig bagfra og ovenfra skraat nedefter og fremefter.

I Grunden antager jeg, at det efter den her givne Beskrivelse ikke vilde falde vanskeligt at opfatte Morfologien af de enkelte Skeletstykker, med Undtagelse af «Claustrum» og maaskee 2den Hvirvels Tværtap. Men det vil dog maaskee være heldigst først at kaste et Blik paa Forholdene hos et ganske ungt Dyr. Jeg har undersøgt *Leuciscus rutilus* L. paa henvend 20 Mm. Længde, hvilke frembød et, som det synes mig, godt Stadium, idet alle Delene væsentligt havde opnaaet den endelige Form men endnu vare fuldstændigt adskilte.

5te og efterfølgende Hvirvler have Buen adskilt fra Legemet og nedsænket i en Fordybning i dette; den forreste «Læneproces»<sup>1)</sup> er en Proces fra Buen, den bageste<sup>2)</sup> fra Legemet. 1ste Hvirvels «Tværtap» er ikke selvstændig<sup>3)</sup>; derimod ere 2den Hvirvels Tværtap saavel som «Malleus» og Os suspensorium fæstede til deres Hvirvler paa samme Maade som Ribbenene, nemlig ved en brusket Grund. Endnu tydeligere end hos de voksne Dyr forholde «Stapes» og «Incus» sig til 1ste og 2den Hvirvels Legemer paa samme Maade som de efterfølgende Hvirvelbuer forholde sig til deres Legemer. Over hver af de tre første Hvirvler ligger der et «Slutstykke»; en Forskydning mellem dem er dog allerede begyndt.

Morfologien af disse Dele er nu efter min Mening følgende:

Os suspensorium indeholder efter sin Tilfæstningsmaade utvivlsomt Grundstykket af 4de Hvirvels Ribbeen. — Der kunde være Grund til at formode, at den ribbeenslignende, nedadrettede Proces, som hos Cyprinoiderne findes paa dette Been, er Ribbenet; men jeg finder ikke denne Formodning bekræftet ved Noget. — Dets indre pladeformige Parti er, som jeg senere skal godtgjøre, en Forbening af Svømmeblærens Yderhinde.

«Malleus» er hos Cyprinoiderne, øjensynligt efter sin Befæstelsesmaade, kun det egentlige Ribbeen til 3die Hvirvel; dets Grundstykke er smeltet ukjendeligt sammen med

<sup>1)</sup> Om Hvirvlernes «Læneprocesser» vil der udførligere blive talt under Gymnotinerne (p. 92).

<sup>2)</sup> Hos en voksen *Prochilodus* seer denne ud som om den var en Deel af Buen. Paa de 4 første Hvirvler synes disse Processer ikke at være udviklede (anderledes hos Gymnotinerne), naar undtages den bageste Proces paa 2den og den forreste paa 3die Hvirvel hos Characinerne, hvor de lægge sig mere eller mindre tæt opad hinanden, men tillige staae ud fra Hvirvlen. Deres virkelige Udspiring, henholdsvis fra Legemet (af 2den Hvirvel) og Buen (af 3die) kan ret godt sees her.

<sup>3)</sup> Aug. Müller har hos endnu spædere Yngel fundet det samme (l. c. p. 287).

Hvirvellegemet. Dets forreste Ende er en Ligamentforbening<sup>1)</sup>. Hos Characinerne er det distale Stykke af «Malleus» det egentlige Ribbeen. Dens proximale Stykke, der er udviklet som en Springfjeder, er Ribbenets Grundstykke; det er vel sammenvokset med Legemet, men springer dog kjendeligt frem; dets forreste, indadrettede Proces er en Ligamentforbening. Hos begge Familier er den bageste buede Ende af «Malleus», som jeg senere skal godtgjøre, en Forbening af Svømmeblærens Yderhinde.

Tværtappen paa 2den Hvirvel er Ribbenets Grundstykke; det egentlige Ribbeen er efter mit Skjøn ikke kommet til Udvikling. Den er altsaa en ægte Processus transversus.

1ste Hvirvels «Tværtap», der kun findes hos Cyprinoiderne, er ingen ægte Processus transversus, men en Forbening af Ligamentet til «Scapula» (Cuvier, «Clavicula» Geoffroy St. Hilaire). (Hos Characiner og Siluroider fæster dette Ligament sig til Os occipitale basilare; hos de første er det aldeles uforbenet, hos de sidste fuldstændigt — eller næsten fuldstændigt — forbenet.)

«Stapes» er første Hvirvels Bue; dens øverste Proces tildeels en Ligamentforbening.

Af «Incus» er kun den mindste Deel, nemlig den, som tager Deel i Rygmarvs-kanalens Væg, Buen til 2den Hvirvel. Dens øverste Proces er ligesom ved «Stapes» en Ligamentforbening. Den største Deel af dette Been, nemlig den (forholdsviis) store udadrettede Proces, er en Forbening i Ligamentet mellem «Stapes» og «Malleus». Som det senere vil vise sig, kan denne Proces være det eneste, der bliver tilbage af «Incus» som Been betragtet.

Angaaende dette Beens Optræden hos de voksne Dyr have tidligere Forfattere yttret sig med stor Enighed. Saaledes siger Aug. Müller<sup>2)</sup> om Cyprinoiderne: «Der Ambos rückt nach aussen, und liegt gar nicht mehr an Spinalkanale.» Og i Anledning af Forholdet hos Catostomus ytrer Baudelot<sup>3)</sup>: «Chez les Catostomes, les branches de l'arc supérieur de la seconde vertèbre ... devenue tout à fait rudimentaire, la tige au moyen de laquelle elle doit s'articuler normalement avec le corps vertébral a disparu, et l'osselet se trouve représenté par un simple nodule osseux enchassé vers le milieu du tendon ... Cette position isolée d'un rudiment d'arc de vertèbre, en dehors de la colonne vertébrale, est du plus haut intérêt ...» Dette Sidste synes mig unægteligt sandt, men det Forunderlige derved falder bort, naar man betænker, at dette «Rudiment» i Virkeligheden ikke tilhører den egentlige Bue, der her er forsvundet som Skeletstykke, men kun svarer til hin store Proces paa «Incus», hvilken er en Ligamentforbening. Men baade Aug. Müller

<sup>1)</sup> Aug. Müller (l.c. p. 288) har paa sin spæde Unge seet og afbildet «Malleus» aldeles af samme Form som 'et almindeligt Ribbeen; dens forreste Ende mangler oprindeligt ganske.

<sup>2)</sup> L. c. p. 289.

<sup>3)</sup> L. c. p. 334.

og Baudelot vare paa det Rene med, at «Incus» er 2den Hvirvels Bue, da de havde undersøgt den paa spæde Dyr, hvor Forholdet ikke er vanskeligt at see.

Man skulde nu synes, at en efterfølgende Forfatter (som ikke havde iagttaget disse Hvirvler paa Yngel) naar han ikke nærrede den samme Opfattelse, maatte blive noget betænkelig ved en saa stor Enighed hos hans Forgængere og tove med at slaae sin egen Opfattelse fast, naar han ikke havde særdeles vægtige Grunde at støtte sig paa. En saadan Betænkelse har imidlertid Sagemehl ikke næret. Han anseer «Incus» for 2den Hvirvels Ribbeen og tilføjer<sup>1)</sup>: «... Incus, der an der Begrenzung des Rückenmarkkanals niemals irgend welchen Antheil hat und der somit auch kein oberer Bogen sein kann, als welcher er von vielen Autoren gedeutet wird». Med saa stor Styrke vilde han vel neppe have fremhævet dette Forhold, hvis han ikke (som han utvivlsomt synes at gjøre, rigtignok i Overensstemmelse med tidligere Forfattere) havde betragtet hiin store ydre Proces paa «Incus» som selve dette Beens Hovedstykke; thi ellers vilde han dog være bleven fort til at anstille et nøjere Eftersyn, om saa blot paa det voksne Dyr. Men selv om saa var, at Sagemehl havde Ret heri, saa vilde hans Tydning af dette Been, som 2den Hvirvels Ribbeen, dog være urigtig. Thi 2den Hvirvel bærer baade hos Characiner og Cyprinoider (og Gymnotiner) en — tilmed agte — Processus transversus<sup>2)</sup>, men naar en saadan er tilstede, er Ribbenet fæstet til den og ikke til Hvirvlen, et Forhold, hvorfra jeg ialtfald i Øjeblikket ikke husker nogen Undtagelse<sup>3)</sup>. Isaaftald maatte «Incus» have været at tyde som et «Biribbeen»; thi denne Slags lidet konstante Knogler kunne være fæstede snart til Ribbenene, snart til Procc. transversi og snart til selve Hvirvellegemerne; og det er desuden ingenlunde sjældent, at de første Hvirvler ere forsynede med Biribbeen, der ere befæstede paa en lignende Maade og have en lignende Retning<sup>4)</sup>. — Men denne Opfattelse af «Incus» er ganske vist ikke det eneste Resultat, som Sagemehl i den nævnte Afhandling er bleven let færdig med.

«Clastrum» er, forekommer det mig, den eneste af de Weberske Knogler, hvis Natur man ikke er istand til med Sikkerhed at erkjende ved Undersøgelsen af voksne Dyr alene. Forholdet hos spæde Dyr er imidlertid retvisende.

Blandt de tidligere Forfattere havde Aug. Müller ikke iagttaget «Clastrum» hos den af ham undersøgte spæde Yngel. Grassi siger: «Das Clastrum scheint mir vom Schädel ableitbar»; Grunde for denne Mening anføres ikke. Sagemehl<sup>5)</sup> anfører herom:

<sup>1)</sup> L. c. p. 55.

<sup>2)</sup> Som det snart vil vises, bærer Pr. transversus af 2den Hvirvel et Ribbeen hos Gymnotinerne.

<sup>3)</sup> Hvor en saadan Undtagelse maatte finde Sted, vover jeg at paastaa, at det kun tilsyneladende er Tilfældet.

<sup>4)</sup> Dette er saaledes Tilfældet gjennemgaaende med Hvirvlerne hos Gymnotinerne (see nedenfor).

<sup>5)</sup> L. c. p. 56.

«Dass sie [»Stapes« og »Clastrum«] zum oberen Bogensystem gehören, beweist ihre konstante Theilnehmung an der lateralen Begrenzung des Wirbelkanals, und es ist nur die Frage, ob man sie beide als Theile des ersten Wirbelbogens aufzufassen hat, oder ob eines von ihnen zum Hinterhaupte gehört und einen umgebildeten Occipitalbogen vorstellt. ... Beim Welse [*Silurus glanis*], der in dieser Gegend einen Nerv mehr besitzt, als die Characiniden und Cyprinoiden, tritt dieser Nerv zwischen Stapes und Clastrum aus und weist somit auf eine Zugehörigkeit des Clastrums zur Occipitalregion des Schädels hin, während der Stapes dem ersten Wirbel angehört.» Næste Side fiedder det: »Einen zweiten Occipitalbogen haben wir im Clastrum kennen gelernt«. Ret beseet er det imidlertid Evolutionstheorien, som ved denne Lejlighed har spillet Sagemehl et Puds i Forbindelse med at han har lagt en overdreven Vægt paa Udrædelsen af de første Spinalnerv. Disse vise nemlig i saa Henseende en ikke ringe Vaklen hos de forskjellige Fiske<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> I et tidligere Arbejde (Sagemehl: Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Fische. I. Das Cranium von *Amia calva* L. — Morph. Jahrb. IX. 1884. p. 177—288) var han kommet til det Resultat, at Craniet hos *Amia* var = Craniet hos Selachierner + de 3 første Hvirvler, fordi Nervus vagus ikke som hos Selachierner [og forresten ogsaa andre Fiske] er den sidste Nerve, som passerer Craniets Væg, men dette tillige gjennebores af 3 Occipitalnerv [3: Spinalnerv, som træde ud gennem Craniet], hvoraf den første er meget svag. Af evolutionstheoretiske Grunde antager han saa, at: »Das Cranium der höheren Fische entspricht dem Cranium der Selachier plus einigen (zum mindestens drei) der vordersten Wirbel«. Hos *Amia* slutter der sig til Craniets Bagende 2 »Occipitalbuer« [3: to intercalare Knogler]. Hos adskillige Teleostier, saaledes *Esox* og *Salmo* (og visse Selachier) er det ligeledes Tilfældet, at en intercalar Knogle slutter sig til Bageraniet; men hos de med »Weberske Knogler« forsynede 4 Familier finder det ikke Sted. — Maaden, hvorpaa Sagemehl nu klarer dette Forhold, er ganske betegnende: Den forreste »Occipitalnerv«, som hos *Amia* var svag, anseer han for at være forsvundet hos Characinerne, som altsaa faae (Buerne af) 2 Hvirvler i Craniet (foruden Selachiernes Cranium). Og da han saa finder den omtalte Nerve mellem »Clastrum« og »Stapes« hos *Silurus glanis* — hvilken Nerve ikke findes hos Cyprinoider eller (efter Sagemehl) hos Characiner, eller saavidt vides hos nogen anden Siluroide — faaer han derved ogsaa den 3die Hvirvel med, hvis Bue »Clastrum« bliver, idet han gaar ud fra, at »Clastrum« hos Siluroiderne er homolog med »Clastrum« hos Characinerne (og Cyprinoiderne) — hvilket iøvrigt er rigtigt nok. Mig forekommer det nu rigtignok, at naar Sagemehl lægger saa stor Vægt paa Udrædelsen af denne Nerve mellem »Stapes« og »Clastrum«, saa maatte han deraf snarere drage den Slutning, at »Clastrum« hos *Silurus* ikke var homolog med den paa samme Maade benævnte Knogle hos Characiner (og Cyprinoider), hvad der dog vilde kunne stottes ved en tilsyneladende, lidt forskjellig Stilling af denne Knogle til »Stapes« hos *Silurus* i Modsætning til Characiner (og Cyprinoider). Men det staaer til at antage, at den nævnte Forfatter næppe vilde være kommen til et saa kæmpemæssigt Resultat som, at Hovedet hos de forskjellige Hovedgrupper af Fiskene ikke vare homologe Dannelser, hvis han havde kjendt Forholdet af »Clastrum« hos et nogenlunde stort Antal af Siluroider og saaledes vidst, at »Clastrum« meget ofte ikke eksisterer (som et forbenet Skeletstykke), ja at det endog kan være Tilfældet, som det om lidt vil blive viist hos *Doras*, at »Stapes« (og dermed »Clastrum«, hvis denne havde eksisteret som en Forbening hos denne Slægt) — rigtignok kun tilsyneladende — kommer til at ligge inde i Hjernebassen. — Men det forekommer mig, at Sagemehl har lagt en altfor stor Vægt paa hin Nerves Udrædelse mellem »Clastrum« og »Stapes« hos *Silurus*, naar man har sat sig rigtigt ind i, hvad f. Ex. Stannius i sit Arbejde over Fiskenes periferiske Nervesystem har fremsat om den 1ste Spinalnerv (N. hypo-

Baudelots Opfattelse er denne (l. c. p. 333): «Les claustrum ne sont autre chose qu'un os intercrural partagé en deux, et dont les moitiés, très-rudimentaires, sont restées séparées sur la ligne médiane; cette détermination s'appuie sur ce fait, que les arcs supérieurs de la seconde et de la troisième vertèbre se trouvent également complétés par une pièce intercrurale, et sur cet autre que chez le *Silurus glanis* les claustrum sont constitués par deux lames triangulaires allongées, dont les sommets viennent se mettre en contact sur la ligne médiane<sup>1)</sup>».

Nussbaum og Wright opfatte «Claustrum» som 1ste Hvirvels Proc. spinosus, en Anskuelse der egentligt kommer Baudelots meget nær.

Ved at sammenligne Fig. 1, som fremstiller Forholdet hos en lille (ca. 20 Mm. lang) *Leuciscus rutilus* med Fig. 2, der er af en udvoksen *Abramis*, vil man straks være paa det Rene med, at man i Knoglerne  $sl^2$  og  $sl^3$  har «Slutstykkerne» af 2den og 3die Hvirvel. At Knoglen  $cl$  i Fig. 1 er «Claustrum», anseer jeg for utvivlsomt, da den har den samme Stilling til «Stapes» som hos de voksne Dyr. Men det er tillige øjensynligt, at Knoglen  $cl$ , der ligger i Flugt med  $sl^2$  og  $sl^3$ , er af samme Natur som disse, med andre Ord: at «Claustrum» er 1ste Hvirvels «Slutstykke». Hos de voksne Dyr er der indtraadt en Forskydning af de tre første Hvirvels Buestykker samtidigt med Reductionen af de to forstes, hvorved 3die Hvirvels Bue og «Slutstykke» samt 2den Hvirvels «Slutstykke» komme til at strække sig henover 2den og 1ste Hvirvels Buer («Incus» og «Stapes») og 1ste Hvirvels «Slutstykke» («Claustrum»). Denne Forskydning er vel allerede paaabegyndt paa det tidlige Stadium, som Fig. 1 fremstiller, men heller ikke mere. Der er rigtignok hos de voksne Dyr den Forskjel mellem «Claustrum» og de efterfølgende Hvirvels «Slutstykker», at hiint er parret, medens disse ere uparrede. Detté er dog ikke underligt, da «Claustrum» jo ikke er nogen median Knogle, men er trængt ned paa Siderne af Rygmarvskanalen, som foroven dækkes af 2den Hvirvels «Slutstykke». Hermed stemmer det godt overens, at medens 4de Hvirvels «Slutstykke» hos *Characinerne* (ialtfald *Prochilodus*)

glossus Cuv.). Thi det er her (p. 121—24) meget rigtigt viist, at den 1ste Spinalnerve hos *Teleostierne* snart gaar ud gennem Craniet og snart bagved dette. Ja, til Overflod har Stannius (Ueber das peripherische Nervensystem des Dorsch, *Gadus callarias*. — Müllers Arch. f. Anat. u. Physiol. 1842. p. 328) viist, hvor overordentlig store Forskjelligheder denne Nerve kan fremskynde hos den samme Art. Jeg kan i saa Henseende tilføje, at jeg har fundet, at denne Nerve hos *Gadus morhua* snart kan gaae igjennem Os occipitale, snart kan komme frem mellem Craniet og 1ste Hvirvel. — Det er selvfølgelig ikke min Mening, at et Forhold som Nervernes Fremkomst Intet har at betyde — jeg kommer selv til at benytte det — men kun at gøre opmærksom paa, at man lige saa lidt kan lægge en ensidig Vægt herpaa som paa noget andet Forhold. — Iøvrigt er der den Mulighed, at den omtalte Nerve, som hidtil kun kjendes hos *Silurus*, tilligemed den 1ste Spinalnerve, som træder ud gennem Craniet, svarer til denne sidste Nerve hos de øvrige Siluroider; dette vil kunne afgjøres ved at tælle de Rodder, hvormed denne Nerve hos de forskjellige Former udspringer fra Rygmarven.

<sup>1)</sup> Dette er dog imidlertid ikke Tilfældet hos *Silurus*.

ikke tager Deel i Dannelsen af Rygmarvskanalen, altsaa optræder ligesom en discret *Proc. spinosus*, saa afsluttes Rygmarvskanalen foroven af «Slutstykket» til 2den og 3die Hvirvel — eller med andre Ord: jo længere man gaaer forfra bagtil, desto større en Deel af Rygmarvskanalens Væg udgjør Hvirvelbuen og desto mindre en Deel udgjør «Slutstykket».

Om «Slutstykkerne» i det Hele taget fra Begyndelsen ere parviis optrædende Knogler, som senere smelte sammen, eller om de oprindeligt ere uparrede, er mig ubekjendt; men at «Clastrum» hos de voksne optræder som parret, er ialtfald et senere Forhold; thi paa dette Trin var det uparret.

Medens 2den og 3die Hvirvels «Slutstykker» vedblive at være discrete hos Cyprinoiderne, smelte de upaatvivleligt sammen til eet Been hos Characinerne (og Gymnotinerne).

«Slutstykker» har jeg kaldt disse Knogler, som afslutte Rygmarvskanalen foroven. Med Villie har jeg givet dem dette indifferente Navn, fordi jeg ikke gjerne vilde opføre nogen egentlig Homologisering mellem dem og den ene eller den anden Slags af de hos lavere Fiske (Holocephaler, Plagiostomer, Acipenser) forekommende discrete Stykker af Hvirvelbuerne — de saakaldte *Ossa intercruralia* og *Ossa imparia*, da Opfattelsen af disse vistnok endnu lader endeel tilbage at ønske. Nærmest forekomme de mig at svare til *Ossa imparia* hos Acipenser.

Det Resultat, jeg er kommen til angaaende «Clastrum», svarer altsaa i alt væsentligt til Baudelots.

De forreste<sup>1)</sup> Hvirvler hos disse Fiske frembyde saaledes i Bygningen af deres Buer Overensstemmelse med Hvirvlerne hos de lavere Fiske; og i højere Grad, jo længere man gaaer bagfra fortil. Hos andre physostome Teleostier findes en saadan Overensstemmelse kun ved 1ste Hvirvel, idet der mellem denne og Craniet kan findes et intercruralt Bueestykke, der slutter sig til Craniet og som derfor i den nyeste Tid af nogle Forfattere er opfattet som en «Occipitalbue». Deler man denne Opfattelse, kan man ogsaa nok med Sagemehl betragte «Clastrum» (hos de her omhandlede fire Familier) som en «Occipitalbue»; men isaafald mangler denne Knogle rigtignok det, som skulde være det karakteristiske for en saadan: nemlig at være i fast Forbindelse med (eller: at have sluttet sig til) Craniet.

---

<sup>1)</sup> Hos Characinerne (ialtfald *Prochilodus*) de 4, hos Cyprinoiderne de 3 forreste; thi hos disse vise 4de og efterfølgende Hvirvler heller ikke hos de spæde Dyr noget «Slutestykke».



## III.

De forreste Hvirvler samt de Weberske Knogler hos Gymnotinerne<sup>1)</sup>.

(Figg. 6—9.)

Svømmeblæren<sup>2)</sup> (Fig. 9) er bygget i nøje Overeensstemmelse med Characinernes og Cyprinoidernes; dog er Inderhinden i 1ste Afdeling forholdsvis meget tyndere. I Inderhinden af 2den Afdeling findes ingen (paalangs gaaende) stærkere fortykkede, baandformede Partier, men kun stærkere Fibrer, som tabe sig henimod Bagenden og i selve Forenden. Disse Fibrer have et skraat Forløb omkring Svømmeblæren, stadigt i samme Retning: paa venstre Side nedenfra og forfra skraat opad og bagud, paa højre Side ovenfra og forfra skraat nedad og bagtil; de behøve to Omgange om Svømmeblæren for at naa fra dennes Bagende til dens Forende, saa langt som man kan følge dem. Som Reinhardt har viist, ligge de to Afdelinger vidt adskilte fra hinanden; de ere nemlig udtrukne i mere eller mindre lange Gange. Hos Characinslægterne *Pygocentrus* og *Myletes* havde jeg fundet det Forhold, at Luftgangen til Tarmkanalen udgaaer fra Forbindelsesgangen mellem Svømmeblærens to Afdelinger, medens Forholdet hos Characiner ellers (og Cyprinoider) almindeligt er det, at Luftgangen udgaaer fra Forenden af bageste Afdeling, medens forreste Afdeling ved Hjælp af en kort Forbindelsesgang udspringer fra bageste Afdeling lidt ovenover Luftgangens Munding. At denne Forskjel er aldeles uvæsentlig, sees bedst af Forholdet hos Gymnotinerne, hvor begge Afdelinger af Svømmeblæren ere udtrukne i Gange, af hvilke den forreste Afdelings tydeligt nok<sup>3)</sup> udmunder i Gangen fra den bageste Afdeling, hvilken aabenbart er en Fortsættelse af Luftgangen (fra Tarmkanalen). Hos alle tre Familier maa altsaa den bageste Afdeling betragtes som den egentlige Svømmeblære<sup>4)</sup>, medens den

<sup>1)</sup> De undersøgte Former ere: *Sternopygus* (carapo L.) og *Carapus* (fasciatus Pall.).

<sup>2)</sup> Angaaende Svømmeblærens ydre Form henvises til Reinhardts ovenfor citerede Afhandling. — Det Tillæg, jeg her har givet, refererer sig til *Sternopygus*, idet Svømmeblæren var meget slet vedligeholdt hos det af mig undersøgte Exemplar af *Carapus*. Om Svømmeblærens forreste Afdeling kan jeg intet nærmere meddele, da jeg ikke kunde skaane den til en nærmere Undersøgelse, fordi det gjaldt om at see, hvorledes «Malleus» og «Os suspensorium» forholdt sig til den.

<sup>3)</sup> I sin nævnte Afhandling (p. 139—40) vakler Reinhardt mellem den Opfattelse, at Luftgangen udspringer fra «Indsnoringen mellem Svømmeblærens 2 Afdelinger», og den, at «den fra den forreste Blære kommende [Gang] ikke naaer hen til den bageste Svømmeblære, men virkelig i en Afstand fra denne udmunder i den [hos *Carapus*] meget tykkere Luftgang, som den udsender.» Jeg skal derfor anføre, at Forholdet forekommer mig ligesaa umiskjendeligt, naar — som hos *Sternopygus* (Fig. 9) — «begge de fra Blærerne udspringende Kanaler ... have samme Tykkelse», som naar Gangen (hos *Carapus*) fra den bageste er meget videre end Gangen fra den forreste.

<sup>4)</sup> Dette forhindrer ikke, at den egentlige Svømmeblære kan reduceres, men Udvidelsen fra den, den forreste Afdeling, bestaae; dette er Tilfældet hos *Misgurnus*. Sammenligner man Siluroidernes Svømmeblære med disse tre Familiers, maa man sige, at den (eller da egentlig dens Hovedrum) svarer til den forreste Afdeling hos disse.

forreste maa betragtes som en Udvidelse paa denne (eller paa Luftgangen). Forholdet her er altsaa i Grunden det samme som hos Bischiren<sup>1)</sup>, kun med den Forskjel, at Udvidelsen fra Svømmeblæren hos Cyprinoider, Gymnotiner og Characiner strækker sig fremefter, saa at Svømmeblæren som Heelhed betragtet bliver symmetrisk, medens Udvidelsen hos Polyp-terus gaaer bagud, langs (venstre Side af) Svømmeblæren, saa at denne som Heelhed bliver aldeles usymmetrisk.

For at forstaae Bygningen af de første Hvirvler her vil det være nødvendigt at gaae lidt nærmere ind paa et almindeligt Forhold hos Fiskelhvirvlerne. Fortil og bagtil have disse foroven en skraat fremad- eller tilbagerettet Proces, som ere analoge med Procc. articulares hos de højere Hvirveldyr. Jeg vil kalde disse Processer «Læneprocesserne» (Pr. fulcientes). Hos voksne Dyr<sup>2)</sup> kan man — skjøndt ikke saa ganske let — see, at den forreste af disse er en Proces fra Buen, den bageste fra Legemet. Hos et ungt Dyr (saaledes af *Leuciscus rutilus*) kan man derimod med Lethed see dette, da Buerne og Legemerne endnu ere discrete. Denne forskjellige Natur af disse Processer er ikke uden Betydning. I sit nu allerede gamle men fortræffelige Arbejde over Fiskenes Nervesystem fremhæver Stannius<sup>3)</sup> Følgende: «Die Austrittsstelle der beiden Wurzeln eines Spinalnerven ist nicht überall dieselbe. Bei vielen Knochenfischen treten sie durch die zwischen je zwei oberen Wirbelbogen gelegene fibröse Membran aus, erscheinen also rücksichtlich ihrer Austrittsstelle als Intervertebralnerven ... bei anderen treten sie durch Oeffnungen an der Basis des knöchernen oberen Bogenschenkels.» Dette forholder sig vel rigtigt, men det er dog blot en tilsyneladende Forskjel. I første Tilfælde træder nemlig Nerven ud bagved Buen af den forreste af de to Hvirvler men tillige foran samme Hvirvels bageste «Læneproces», der som sagt er en Proces fra Hvirvellegemet. Naar nu denne Proces smelter sammen med Buen, hvilket hyppigt er Tilfældet hos Fiskene (saaledes *Prochilodus* og *Siluroiderne*), saa indtræder det andet Tilfælde, at det seer ud som om Nerven gjen-nem-borede Grunden af Buen. Men i begge Tilfælde optræder altsaa dog Nerven som en Inter-vertebralnerve. Skulde man imidlertid sige, hvilken Hvirvel en Nerve nærmest tilhører, saa bliver det altsaa den forreste: den, hvis Bue den gjenneborer eller bag hvis Bue den kommer frem. — Gaaer man et Skridt videre i denne Retning, vil man heraf indsee, at den Nerve — som Cuvier kaldte *N. hypoglossus*, men Stannius og senere Forfattere (ogsaa jeg i denne Afhandling) kalde *N. spinalis primus* — der snart kommer frem igjennem

<sup>1)</sup> See Beskrivelsen af Svømmeblæren hos *Polypterus* i mit Arbejde om Lydorganer hos Fiske (p. 204).

<sup>2)</sup> Der er her ikke alene Tale om de her omhandlede Fiskefamilier. Forholdet sees saaledes smukt hos *Gadus morhua*.

<sup>3)</sup> Stannius II.: Das periphere Nervensystem der Fische, anatomisch und physiologisch untersucht. Rostock. 1849. 4to. p. 115.

et Hul i Occipitale laterale og snart mellem Craniet og 1ste Hvirvel, i Virkeligheden maa regnes at tilhøre Craniets Nerver.

5te og efterfølgende Hvirvels Bue er sammensmeltet med Legemet. Ribbenenes Grundstykke er temmelig stort, discret og (paa samme Maade som hos Cyprinoiderne) ubevægeligt indkilet i Hvirvellegemet. Foruden de tynde Biribbeen, som ere fæstede til Buerne<sup>1)</sup>, findes der et kraftigt Biribbeen paa hvert Ribbeen; det er indføjet i en udhulet Flade paa Oversiden af Ribbet<sup>2)</sup>.

4de Hvirvels Bue er discret og lidt foroverbøjet; fortil er den forbundet med en meget kort men svær Læneproces fra den bageste Deel af 3die Hvirvels Legeme. Derimod er 4de Hvirvellegemes (bageste) Læneproces meget lille.

3die Hvirvels Bue er ogsaa discret og har den samme Stilling som 4de Hvirvels; den er ligeledes (ved mellemliggende Bindevæv) forbundet med en meget kort og svær Læneproces fra den bageste Deel af 2den Hvirvels Legeme. Den Strækning, hvorefter den er forbundet med denne, er næsten ligesaa stor som den, hvorefter den er forbundet med sit eget Legeme<sup>3)</sup>.

• 2den Hvirvels Bue mangler 3: den er ikke forbenet. «Incus» er et lille pladeformigt, nærmest aflangt-firkantet Been, som er indlejret i<sup>4)</sup> det temmelig brede Ligament mellem «Stapes» og «Malleus». Som Skeletstykke betragtet staaer det ikke i nogen Forbindelse<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> Den skraa Kjol, som findes fortil paa 3die Hvirvels Bue, bærer et saadant.

<sup>2)</sup> Et saadant findes ogsaa paa Os suspensorium; paa «Malleus» og 2den Hvirvels Tværtap har jeg derimod intet fundet.

<sup>3)</sup> Da Buen til 2den Hvirvel ikke er tilstede (som forbenet) og da 3die Hvirvels Bue er forbundet med to Hvirvellegemer, kunde man maaskee deraf drage den Slutning, at den i Virkeligheden bestod af to sammensmeltede Buer (hvad Sagemehl vistnok har gjort for Hydrocyons Vedkommende, see p. 80, Noten). Dette er paa ingen Maade Tilfældet, da den ligesom 4de Hvirvels Bue er forbundet paa ganske forskjellig Viis med de to Legemer. — Man kunde maaskee ogsaa antage, at 2den Hvirvellegemes «Læneproces» var selve Buen, som var smeltet sammen med Legemet. For Rigtigheden af min Antagelse taler — foruden den fuldstændige Overensstemmelse mellem 3die og 4de Hvirvels Bue — ogsaa den Omstændighed, at 2den Hvirvels Bue, selv naar den (indenfor disse 4 Familier) er forbenet, er den Bue, som staaer i den svageste Forbindelse med sit Legeme. — Det maa bemærkes, at Sternopygus langt tydeligere end Carapus viser det virkelige Forhold heraf.

<sup>4)</sup> Hos Carapus rager den lidt frem paa den indvendige Side af Ligamentet.

<sup>5)</sup> Reinhardt siger herom (l. c. p. 144): «Det midterste Been, Ambolten, er det mindste af alle og deler sig i 3 Forlængelser; med de 2 af disse staaer det ved Hjælp af Sener i Forbindelse med de tvende andre Been [»Stapes» og »Malleus«], med den tredie fæster det sig til den anden Hvirvel.» — Dette siges i Almindelighed om de af ham undersøgte Former (Carapus fasciatus, Sternopygus Maregravi Rhdt. og S. microstomus Rhdt. samt Sternarchus brasiliensis Rhdt.). For Carapus fasciatus (og den af mig undersøgte Sternopygus-Art) gjælder det nu ikke. Til Grund for Reinhardts Beskrivelse maa derfor en (eller flere) af de andre Arter ligge, maaskee Sternarchus. Men Rigtigheden af selve Reinhardts forøvrigt lidt ufuldkommen Beskrivelse tør jeg saa meget mindre drage i Tvivl, som «Incus» indenfor Cyprinoiderne viser en lignende Forskel i Form, nemlig hos Cobitis (s. l.) og, efter Baudelot, hos Catostomus.

med 2den Hvirvels Legeme. Det svarer<sup>1)</sup> altsaa kun til Spidsen af «Incus» hos Characinerne og Cyprinoidernes Flertal.

1ste Hvirvels Bue, «Stapes», er stor, nærmest skjævt firkantet. Dens øverste Proces læner sig op til den bagved staaende (3die Hvirvels) Bue. Dens nedre Proces er lille, ikke afrundet i Enden; den optager langtfra Gruben i Hvirvellegemet, hvilken derfor for en meget væsentlig Deel er udfyldt af Ligamentmasse. Noget «Claustrum» findes ikke, hvad Reinhardt allerede har bemærket. Mellem «Stapes» og «Slutstykket» findes der derimod udsپændt en Membran. — Dette er i Overensstemmelse med at saavel «Stapes» som «Malleus» ere friere bevægelige end hos de tidligere omhandlede Familier.

Et stort «Slutstykke» af noget forskjellig Størrelse og Form findes henover de tre forreste Hvirvler samt rager lidt henover 4de Hvirvels Bue. For de tre forreste Hvirvlers Vedkommende afslutter det Rygmærskanalen foroven. Det er sandsynligviis, ligesom hos Characinerne, en Sammensmeltning af 3 «Slutstykker». Et saadant er ikke til at see i 4de Hvirvels Bue.

1ste Hvirvellegeme, der neppe er halvt saa lang som 2det, mangler Tværtapp. (Ligamentet til «Scapula» fæster sig til Os occipitale basilare).

2den Hvirvels Proc. transversus er stor, størst hos Carapus, og sammentrykt. Til dens Ende er et kort men svært, nedadrettet, Ribbeen fæstet, der har samme Retning som de øvrige Ribbeen.

«Malleus» forholder sig aldeles som hos Cyprinoiderne; det er meget bevægeligt forbundet med Hvirvellegemet. Af dets Grundstykke er der ikke Spor at see.

Ossa suspensoria ere indkilede i 4de Hvirvels Legeme<sup>2)</sup> paa samme Maade som hos Cyprinoiderne og Characinerne; men de staae mindre tæt sammen, saa at deres indvendige pladeformige Partier ikke naae hinanden i Midtlinien paa Undersiden af Hvirvellegemet. Paa det yderste-bageste Hjørne nær, som er en Ligamentforbening, er deres indvendige (eller nedre) pladeformige Parti indlejret i Svømmeblærens Yderhinde fra sin Bagende indtil en skraat stillet Kjol, som findes paa dets Underside. Men fra denne Kjol strækker Benet sig fremefter i en Forlængelse, som hos Carapus naaer indtil Forenden af 3die Hvirvels Legeme, hos Sternopygus til midtvejs paa 2den Hvirvel. Denne Forlængelse strækker sig op i en af de Gruber, som findes paa Undersiden af 3die, hos Sternopygus tillige paa 2det, Hvirvellegeme; det er her forbundet med Hvirvellegemet ved Ligamentmasse. — Hvilken Natur denne Forlængelse har, veed jeg ikke; jeg formoder, at det er en Ligamentforbening.

<sup>1)</sup> Dette vil blive nærmere begrundet nedenfor, ved Siluroiderne.

<sup>2)</sup> Hos Carapus lægger en stærk, tilspidset Proc. transv. spurius af selve Hvirvellegemet sig henover Grunden af den.

## IV.

„Den store forreste Hvirvelmasse“ og de Weberske Knogler hos Siluroiderne<sup>1)</sup>.

(Figg. 10—22; 29—34.)

Som bekendt findes der fortil i Siluroidernes Hvirvelsøjle et større eller mindre Skeletparti, som Valenciennes har kaldet «la grande vertèbre antérieure», en Betegnelse, som forekommer mig meget heldig, fordi den i Virkeligheden intet nærmere udsiger om Naturen af dette Skeletparti, som i Virkeligheden er sammensat af et forskelligt Antal Hvirvler hos de forskellige Slægter<sup>2)</sup>.

Det vil formeentligt ikke være uden Interesse at see, hvad tidligere Forfattere have meent om Antallet af de Hvirvler, som sammensætte dette forreste Afsnit af Hvirvelsøjlen.

For *Silurus glanis*, hvor 1ste Hvirvel er fuldstændigt discret, har Weber<sup>3)</sup> den Opfattelse, at den derefter følgende Hvirvelmasse er dannet af to Hvirvler (2den og 3die), som ere sammensmeltede til eet Been. «Corpus vertebrae secundae et tertiae in unum os coalitum» og «Vertebra secunda et tertia concreta». Overeensstemmende hermed er Suturen mellem «2den» og «3die» Hvirvel ikke blevet bemærket (see Figg. 30 og 31 paa Tb. V).

For *Silurus glanis* ytrer Valenciennes<sup>4)</sup> om 1ste Hvirvels discrete Legeme: «On pourrait dire qu'en avant de ces trois vertèbres réunies il y en a encore une qui serait vraiment la première; c'est une petite lame ronde, entre les précédentes et le basilare, semblable aux cartilages intervertébraux ossifiés que l'on voit dans les baleines». Om den efterfølgende Hvirvelmasse hedder det sammesteds: «La première vertèbre se compose réellement de trois vertèbres, avec trois apophyses épineuses et trois paires d'apophyses transverses. Des sutures très-visibles réunissent leur<sup>5)</sup> corps, et l'on en voit même des traces sur leurs<sup>5)</sup> parties annulaires ...<sup>6)</sup>». Som man vil see, tæller altsaa Valenciennes

<sup>1)</sup> De undersøgte Former ere: Embryo af *Galeichthys feliceps* Cuv. et Val.; voksne Dyr af *Silurus glanis* Linn., *Clarias macracanthus* Gthr., *Platystoma Orbignyanum* Val., *Pseudaroides clarias* Bl., *Doras maculatus* Cuv. et Val., *Euanemus nuchalis* Spix, *Synodontis schali* Bl., *Malapterurus electricus* Linn. (samt *Plecostomus* sp. og *Pl. Villarsii* Ltk.).

<sup>2)</sup> Den store forreste Hvirvelmasse er dannet af 2 (3: 4) hos *Silurus*, foruden 1ste Hvirvel, som er discret; hos *Clarias* og *Malapterurus* af 3 (3: 5); hos *Platystoma*, *Pseudaroides*, *Synodontis* og *Euanemus* af 4 (3: 6); hos *Doras* af 6 (3: 8); hos *Plecostomus* af 1 (3: ?). — (Her betegne Tallene udenfor Parentheserne det tilsyneladende Antal og Tallene indenfor Parentheserne det virkelige Antal af de Hvirvler, som danne «den forreste store Hvirvelmasse».)

<sup>3)</sup> L. c. Tavleforklaringen p. 13.

<sup>4)</sup> Cuvier et Valenciennes: Histoire naturelle des poissons. T. XIV. 1839. p. 331.

<sup>5)</sup> I Virkeligheden dog kun mellem Valenciennes's «2den» og «3die» Hvirvel.

<sup>6)</sup> Fortsættelsen heraf lyder: «La première apophyse épineuse se porte obliquement en avant, et s'unit par suture, par son bord antérieur, avec la suture commune des occipitaux latéraux et le bord postérieur de la crête de l'interpariétal. Les deux suivantes sont plus petites et un peu inclinées

her en Hvirvel mere end Weber. Andensteds<sup>1)</sup> siger samme Forfatter: «En effet, nous n'avons ici [hos Cobitis (Misgurnus) fossilis] que deux vertèbres engagées pour former la grande vertèbre, tandis qu'il y en a trois dans les carpes, et quelquefois quatre ou cinq dans quelques siluroïdes».

En anden Opfattelse forekommer hos andre Forfattere. Saaledes siger Stannius<sup>2)</sup>: «Verhältnissmässig selten bleibt eine Strecke des Axensystems [hos Telostierne], namentlich in der Nähe des Schedels, ungegliedert, ist jedoch ossificirt. Beispiele bieten, ausser Fistularia<sup>3)</sup>, viele Siluroïden dar. Bei Aspredo z. B. articulirt der Schedel mit einem ossificirten, die Hälfte der Rumpfgegend einnehmenden ungegliederten Segmente der Wirbelsäule ...» Efter dette synes Stannius altsaa at betragte den forreste store Hvirvelmasse som 1 Hvirvel. Denne Anskuelse fremsættes med stor Styrke af Hyrtl<sup>4)</sup>: «Von den in vorstehenden Einzelheiten geschilderten wahren Wirbelsynostosen sind die falschen oder scheinbaren wohl zu unterscheiden. Sie kommen in zweifacher Weise vor: 1. Wenn ein Wirbel ungewöhnlich lang erscheint, mag er wohl den Eindruck machen, als sei er aus mehreren durch frühzeitige Verschmelzung hervorgegangen: a) Der vorderste Wirbel mehrerer echter Siluroïden. Da ein solcher Wirbel Dorn- und Querfortsätze trägt, deren Breite mit der Länge des Wirbels übereinstimmt, so ist um so leichter möglich, die in den breiten Dorn- und Querfortsätzen bis auf verschiedene Tiefen eindringenden Spalten, als den permanent gebliebenen Ausdruck einer früher vorhanden gewesenen Trennung anzusehen. Wenn je eine solche Trennung vorhanden war, so konnte sie nur den ersten Entwicklungsperioden der Wirbelsäule angehört haben. An den kleinsten Exemplaren von *Silurus glanis*, kaum spannläng<sup>5)</sup>, ist von einem Hervorgehen des ersten [burde hedde: des zweiten] Wirbels aus einer Reihe mehrerer verschmelzender Wirbel nichts zu sehen. Eben so wenig bei den kleinsten Pimeloden und Synodonten, von welchen letzteren ich eine ziemliche Menge mit einer Körperlänge von nur anderthalb Zoll im Magen des *Clarotes Heuglini* angetroffen habe.»

I sit ovenfor citerede Arbejde har Sagemejl ikke directt udtalt sig om dette Spørgsmaal. Det synes dog at være hans Mening, at den forreste store Hvirvelmasse er

en arrière. La première apophyse transverse est très-forte, et son extrémité offre une surface articulaire, sur laquelle appuie une des apophyses du surscapulaire; les autres sont plus faibles .... Jeg har tilføjet denne Beskrivelse, forat Læseren lettere skulde kunne følge Valenciennes's Opfattelse.

<sup>1)</sup> Op. cit. T. XVIII. p. 54.

<sup>2)</sup> Stannius II.: Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere. Zweite Auflage 1854. p. 23.

<sup>3)</sup> Her er det forreste Parti af Rygraden dannet af 3 uhyre lange Hvirvler, som ere forbundne med hinanden ved Suture. Forholdet er iøvrigt et ganske andet end hos Siluroïderne: disse tre Hvirvler ere ikke sammensmeltede med fremmede Elementer.

<sup>4)</sup> Hyrtl: Ueber Wirbelsynostosen und Wirbelsuturen bei Fischen. (Denkschr. d. math.-naturw. Cl. d. k. Acad. d. Wiss. Wien. Bd. XX. 1862. p. 95). Det citerede Stykke findes p. 107.

<sup>5)</sup> Unge Dyr af denne Størrelse vise i Videligheden ikke mere end de uldvoksne Dyr.

dannet af 4 Hvirvler; følgende Udtalelse<sup>1)</sup> af ham synes ialtfald at tyde derpaa: «Es sind stets [hos alle fire Familier] die vier ersten Wirbel, die an der Bildung des Weberschen Apparates Theil nehmen». Men som det vil vise sig, vil dette ikke kunne siges at gjælde for Siluroiderne.

I det ovenfor citerede Arbejde over Anatomien af *Amiurus catus* har McMurrich<sup>2)</sup> paaviist, at den store Hvirvelmasse hos denne Slægt bestaaer af 5 Hvirvler, af hvilke 2den, 3die og 4de ere fuldstændigt sammensmeltede. Dette er den første rigtige Tydning. — Og endelig har Ramsay Wright<sup>3)</sup> fundet, at den «1ste» Hvirvel hos *Hypophthalmus* er dannet af 4 Hvirvler, med hvilke 5te Hvirvel, som ikke staaer i noget Forhold til Svømmeblæren, er forbundet ved Suturen.

Ved en blot udvendig Iagttagelse af den forreste store Hvirvelmasse er det ikke alene umuligt at see, af hvormange Hvirvler den i Virkeligheden er sammensat, men (med Undtagelse af *Silurus*) er det endogsaa meget vanskeligt at afgjøre, hvormange Hvirvler der tilsyneladende deeltage i Dannelsen af den.

Ved at betragte Hvirvelmassen udvendigt fra vil man nemlig nok kunne see nogle Linier, der ligesom antyde Suture<sup>4)</sup> (og virkelig ere det), men de undgaae let Øjet, dels fordi de ere temmelig svage og dels fordi deres Takker som Regel, og da især paa Hvirvelmassens «Legeme», ere saa lange og fine, at man har ondt ved at iagttage dem<sup>5)</sup> og see, at de udgjøre een Linie; de faae derfor ogsaa let Udseendet af at være tilfældige Fibrelinier i Benets Overflade<sup>6)</sup>. Naar man gennemsaer denne Deel af Hvirvelsojlen paalangs, er det imidlertid meget let at see, at den er sammensat af et større eller mindre Antal Hvirvler, idet man da med Lethed seer Grændserne for de virkelige Hvirvellegemer<sup>7)</sup>, der ligesom udgjøre denne Hvirvelmasses Kjerne, idet de som ellers hos Fiskene ere amfioele og indeslutte store Rester af Chorda'en imellem sig. Ved at gaae ud fra Enderne af disse endnu discrete Hvirvellegemer som sikre Punkter vil man da ogsaa kunne forfølge de fra

<sup>1)</sup> L. c. p. 10.

<sup>2)</sup> Op. cit. p. 294.

<sup>3)</sup> Ramsay Wright: On the skull and the auditory organ of the Siluroid *Hypophthalmus*. (Proc. and Trans. o. t. Roy. Soc. of Canada. Vol. III. Montreal 1886. Section IV. p. 107.)

<sup>4)</sup> Disse udvendige Suture kunne være misvisende; hos *Clarias* og *Euanemus* vise de 1 Hvirvel mindre, idet 1ste Hvirvel ikke naaer ned til Underfladen af «Legemet».

<sup>5)</sup> Bridge og Haddon (l. c. p. 311): «This fusion of vertebrae in the formation of the «complex» is almost invariably attended by the partial anchylosis of the latter to the fifth vertebra .... — l. id. (p. 314): «... the sutural union or partial anchylosis of their respective transverse processes ....».

<sup>6)</sup> Paa Figurene ere disse Linier udtrykt langt skarpere end de i Virkeligheden vise sig; alle andre (Fibre-)Linier ere udeladte.

<sup>7)</sup> Den meget forskellige Form, som disse Hvirvler ved første Øjekast tydeligt nok vise, vil senere blive omtalt.

dem i Hvirvelmassen udgaaende Suturer, der iøvrigt ingenlunde have noget lige Forløb. Efter dette viser altsaa det Antal Hvirvler, som tilsyneladende danne den forreste store Hvirvelmasse, sig at være: hos Silurus 2 (eller 3, idet 1ste Hvirvel er fuldstændigt selvstændig); hos Clarias og Malapterurus 3; hos Platystoma, Pseudaroides, Synodontis og Euanemus 4; hos Doras 6.

Overensstemmende hermed ville disse Hvirvler blive nævnte som 1ste, «2den», «3die» o. s. fr. Thi da «2den» Hvirvel, som det snart skal vise sig, i Virkeligheden er dannet ved en Sammensmeltning af flere (3), saa vil denne Betegnelse altsaa egentligt være urigtig undtagen for 1ste Hvirvels Vedkommende. Hvirvlernes tilsyneladende Nummer angives derfor ved et tilføjet Citationstegn, medens det Nummer, som i Virkeligheden tilkommer Hvirvlen, vedføjes i Parenthes, naar det synes hensigtsmæssigt.

1ste Hvirvels Legeme, der hos Silurus er aldeles selvstændigt, er altid temmelig kort; Proc. transversus mangler altid<sup>1)</sup>. Til det er mere eller mindre tydeligt knyttet: «Stapes» og «Claustrum» (naar dette findes). Ved «Stapes» kan man ligesom hos de andre Familier skjelne mellem 3 Partier<sup>2)</sup>: Den store muslingeskalformede Deel er som gennemgaaende Regel mindre end hos de øvrige Familier og i Almindelighed lav<sup>3)</sup>; hyppigt har den en afstumpet konisk Knude paa sin Yderside til Befæstelse for Ligamentet til («Incus» og) «Malleus». Den opadgaaende Proces er snart stor (Silurus, Malapterurus, Pseudaroides), snart temmelig stor (Platystoma) eller lille (Synodontis, Clarias), ja endog rudimentair (Doras); men den tager altid fuldt ud Deel i Dannelsen af Rygmarvskanalens Væg. Den nedre Proces er lille eller rudimentair (hos Clarias) eller mangler (hos Doras og Platystoma); selv hvor den er størst (Silurus)<sup>4)</sup> er den kun ved Ligamentmasse forbundet med 1ste Hvirvels Legeme og ikke nedsænket i dette som hos Characinerne og Fleertallet af Cyprinoiderne. Ja undertiden ere de Ligamenter, som forbinde denne Knogle med 1ste Hvirvels Legeme, saa lange, at det seer ud, som om den var heelt adskilt fra dette og ikke havde noget med det at gjøre. Det kan saa meget lettere have dette Udseende, som «Stapes» hyppigt (Platystoma, Clarias) kun lige med sin Bagende rager henover Forenden af 1ste Hvirvels Legeme, medens hele Resten (den muslingeskalformede Deel) strækker sig henover Os occipitale basilare.

«Claustrum» er hyppigt ikke tilstede (som forbenet), nemlig hos Doras, Synodontis, Euanemus, Clarias — og Plecostomus. Hos de andre af mig undersøgte Slægter

<sup>1)</sup> Bridge og Haddon (l. c. p. 311): «The first vertebra very rarely has transverse processes, and when present (e. g. some species of Arius) they are extremely rudimentary.»

<sup>2)</sup> Tydeligst er dette hos Silurus; see Webers anførte Værk. Tab. V, Figg. 30 og 35.

<sup>3)</sup> Hos Doras og Clarias er den meget lav.

<sup>4)</sup> Der findes vel en ganske svag Indhuling i Hvirvellegemet hos denne Slægt, men selve «Stapes» er ikke i Forbindelse med den. Webers Udtryk, at «stapes ... a parvo acetabulo vertebrae primae recipitur», er derfor lidt unojagtigt.



er det stort og ligger altid ovenover den muslingeskalkformede Deel af «Stapes» og foran dennes opadgaende Proces. Derimod strækker det sig aldrig ned paa Indersiden af den muslingeskalkformede Deel saaledes som hos Cyprinoiderne og Characinerne.

Hos Doras kan man fra Ydersiden af Skelettet slet ikke see: «Stapes», «Incus» og den forreste, lidt opsvulmede Ende af «Malleus», hvilken sees at stikke gennem et Hul<sup>1)</sup>, der næsten heelt<sup>2)</sup> er begrændset af Occipitale laterale foroven og Occipitale basilare forneden. Efter at have skaaret Hvirvelsøjlen og Craniet igennem paalangs, faaer man først Øje paa disse Skeletdele; man seer da tillige, at Occipitale laterale hvælver sig udover og udenom disse Knogler. Det virkelige Sammenhæng af dette underlige Fænomen, at 1ste Hvirvels Bue («Stapes») og «Incus» ligesom ligge indenfor Craniets Væg, kan man finde ved at studere Forholdet hos andre Slægter: Hos Euanemus er Forholdet næsten ligesom hos Doras, men Hullet er meget stort og næsten ligeligt begrændset af Occipitale laterale, «2den» (o: 3die) Hvirvels Bue, 1ste Hvirvels Legeme og Occipitale basilare; hos Synodontis findes der paa Occipitale laterale en lav lodret Kjol udenfor «Stapes»; hos Platystoma sammesteds (men lidt længere ud til Siden) en temmelig stor, sammentrykt Proces. At det er det samme, der forefindes hos alle disse Slægter, kan der neppe være Tvivl om, ligesaa lidt som om, at den omtalte Kjol hos Platystoma og Synodontis er en Proces, dannet ved en Forbening i en Aponeurose udenfor Craniets Væg. Hos Euanemus og Doras maa Forholdet derfor opfattes saaledes, at den inderste Deel (ved Foramen magnum) af Occipitale laterale ikke er blevet forbenet, medens det, der ligesom udgjør Bagenden af dette Been og derfor af Hjernekassen, er en — dermed sammensmeltet — Aponeurose-Forbening.

Medens der saaledes er temmelig stor Variation i Form og Optræden af «Stapes» og «Clastrum», saa er Forholdet af «Incus» meget konstant. Den mangler ikke hos nogen af de af mig undersøgte Slægter af de egentlige Siluroider<sup>3)</sup>. Selv hos Silurus, hvor den er størst, er den dog kun en lille Knogle<sup>4)</sup>, men hyppigt optræder den som en lille sammentrykt Beenskive i Ligamentet mellem «Stapes» og «Malleus» (Euanemus, Doras, Synodontis, Clarias; hos denne sidste Slægt er den især lille — see Figg. 31 a og b). Den kan derfor med stor Lethed oversees<sup>5)</sup>.

Hos de voksne Siluroider, som jeg har undersøgt, staaer «Incus» aldrig i (direkte

<sup>1)</sup> Jeg har derfor tidligere («Om Lydorganer hos Fiske», p. 85 og 101) meent, at «Horeknoglernes» Kjedé hos denne Slægt kun bestod af eet Been.

<sup>2)</sup> Thi udvendigt er kun lige Bagenden af dette Hul begrændset af 1ste Hvirvels Legeme og «2den» (o: 3die) Hvirvels Bue. Paa Indersiden af Hullet naae disse Knogler dog lidt længere fortil.

<sup>3)</sup> Derimod mangler den hos Plecostomus. (See senere.)

<sup>4)</sup> See Webers Figurer (Op. cit. Tab. V Figg. 30 — mindre tydelig — og 34).

<sup>5)</sup> I Reissners smukke Arbejde (Ueber die Schwimmblase und den Gehörapparat einiger Siluroiden. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1859. p. 421—38), nægtes denne Knogles Forekomst (p. 432) hos Synodontis og Rhinelepis, ligesom den heller ikke er omtalt hos Loricaria, Hypostomus og Callichthys. Men hos Synodontis findes den; skulde den nu virkeligt mangle hos de andre Slægter, saa vilde dette være en fælles Character for de pandrede Siluroider.

Forbindelse med nogen af Hvirvlerne, hverken med noget Legeme eller nogen Bue; ja den rager end ikke udenfor<sup>1)</sup> Ligamentet mellem «Stapes» og «Malleus». Den svarer nemlig kun til den yderste Ende af den Proces fra «Incus», hvilken hos Characinerne og (Fleertallet af) Cyprinoiderne er indlejret i det nævnte Ligament og som jeg allerede hos disse Familier betragtede som en Ligamentforbening, en Opfattelse, der netop yderligere styrkes ved Forholdet hos Siluroiderne. Hos disse (som voksne) staaer denne Ligamentforbening («Incus») nemlig ikke som hos de to nævnte Familier i Forbindelse med 2den Hvirvels Bue — af den simple Grund, at (den virkelige) 2den Hvirvels Bue ikke er forbenet. Til Belysning heraf er Forholdet hos Embryonet af *Galeichthys* meget instructivt: «Incus» er her (Fig. 10, i) et langt, stavformet, svagt buet, Been, der i sin proximale Ende er ligesom udvidet i en lille oval Brik, som sidder i Væggen af Rygmarvskanalen over 2den Hvirvels Legeme, med hvilket den ivotrigt ikke staaer i directe Forbindelse, idet den øvrige Deel af 2den Hvirvels Bue (allerede) er membranøs. Ramsay Wright<sup>2)</sup> har paaviist, at det samme er Tilfældet hos *Amiurus*. Naar man nu tillige seer hen til, hvor haardnakket «Incus» holder sig i Ligamentet mellem «Stapes» og «Malleus», saa er det, troer jeg, ikke uberettiget at slutte, at «Incus» hos alle Slægterne paa tidlige Stadier vil vise det samme Forhold; det vil endog være sandsynligt, at endnu tidligere Stadier vilde vise det, som man finder hos de voksne Characiner og (Fleertallet af) Cyprinoider, nemlig at 2den Hvirvels Bue er i Forbindelse med sit Legeme.

Den tilsyneladende «2den» Hvirvel vil ved en nærmere Betragtning vise sig at bestaae af flere, der imidlertid ere saa noje sammensmeltede, at Buen og særlig Legemet neppe<sup>3)</sup> vise noget Spor af det oprindelige Forhold; «2den» Hvirvels Legeme er


<sup>1)</sup> Det vil sige: proximalt, paa Ligamentets indvendige Side. — Bridge og Haddon (l.c. p. 317—18) have gjort følgende interessante Fund: «... the intercalarium [«Incus»] may, in addition, be prolonged therefrom [fra Ligamentet] as a horizontale spicule which terminates in the fibrous wall of the neural canal, between the arch of the complex vertebra and the ascending process of the scaphium [«Stapes»], near the dorso-lateral margin of the complex centrum, with which, however, it is in no way directly attached (Cryptopterus, Callichrous). In a few genera (Macrones, Liocassis, Pseudobagrus etc.) the horizontal process is prolonged upwards into a vertically disposed or ascending process, which also lies in the fibrous wall of the neural canal, behind and parallel to the ascending process of the scaphium [«Stapes»].»

<sup>2)</sup> Ramsay Wright: The relationship between the Air-bladder and Auditory organ in *Amiurus* (Zool. Anzeiger. 1884. p. 248): «The incus of the adult is similar to that in *S. glanis*, but in young forms it is a slender spicule the anterior end of which is lodged in the ligament between malleus and stapes, while the posterior end stretches back towards the upper surface of the 2<sup>nd</sup> vertebra.» — Men naar McMurrich i Anatomien af *Amiurus catus* (op. cit. p. 294) siger: «its [2den Hvirvels] dorsal arch becomes converted in the rudimentary *incus*», saa er dette egentligt urigtigt, da 2den Hvirvels Bue hos de voksne er fuldstændigt membranøs, medens «Incus» kun er en Ligamentforbening.

<sup>3)</sup> Hos en *Pimelodus* (?) fra Rio Paraguay sees der dog paa et Længdesnit af «2den» Hvirvel to mørkere

jo saaledes aldeles amficoelt. — «2den» Hvirvel er længere end 1ste<sup>1)</sup>. Men det vilde være en Fejltagelse, om man af denne Omstændighed vilde slutte, at «2den» Hvirvel var sammensat af flere. Thi hos Doras er den kun lidt længere, hos Synodontis lige saa lang som, ja hos *Platystoma* endog kjendeligt kortere end «3die» Hvirvel, som dog ikke er sammensat af flere. Ja hos *Plecostomus* er den af 5 (? 4) Hvirvler dannede «1ste» Hvirvel kortere end «2den», som ikke er sammensat af flere. Som Regel er vel den første Halvdeel af «2den» Hvirvel kjendeligt kortere end den bageste; men hos *Clarias* er den kjendeligt længere.

Forst vil det være nødvendigt at omtale de normale, frie Hvirvler, samt Forholdet paa et tidligere Stadium, saaledes som dette er henimod Slutningen af Fosterlivet hos *Galeichthys feliceps*, af hvilken Art Hr. Professor, Dr. Lütken har været saa velvillig at overlade mig to Æg, der øjensynligt vare færdige til Udklækning<sup>2)</sup>.

Hos de voksne Siluroider bestaae de normale Hvirvler af: de frie Hvirvler, som følge efter den forreste store Hvirvelmasse, af et amficoelt Legeme, en dermed sammensmeltet Bue og en lang *Proc. transversus*<sup>3)</sup>, der bærer et Ribbeen. Tværtappen udspringer fra Hvirvlen med en -formet Basis, idet den efter en vandret Linie udgaaer fra Hvirvellegemet og efter en ikke fuldt lodret derpaa stillet Linie fra Hvirvelbuens forreste Deel<sup>4)</sup>.

Fosteret af *Galeichthys* viser nu følgende: Ribbenene ere tydeligt adskilte fra deres

skraae Striber, som ikke utydeligt vise Grændserne for (den nederste Deel af) de tre Hvirvellegemer, hvoraf den er sammensat. Overensstemmende med hvad der straks skal anføres som et almindeligt Resultat, er den midterste af disse 3 Hvirvler den korteste.

<sup>1)</sup> Hos Doras er 1ste Hvirvel 9,5 Mm. lang; «2den» 19 (forreste Halvdeel 8, bageste 11); «3die» 17; «4de» 15; «6te» 10; «7de» (første frie) > 8; «8de» 8. — Hos *Synodontis* er 1ste 4,5; «2den» 13,5 (forreste Halvdeel 5, bageste 8,5); «3die» 13,5; «4de» 8; «5te» (første frie) 4,5. — Hos *Platystoma* er 1ste Hvirvel 11; «2den» 30 (forreste Halvdeel 11,5, bageste 18,5; «3die» 36; «4de» 20; «5te» og «6te» (første og anden frie) 10. — Hos *Clarias* er 1ste 2,5; «2den» 9,5 (forreste Halvdeel 6, bageste 3,5); «3die» 3. — Hos *Plecostomus* (hvor «1ste» Hvirvel er forbundet med «2den» ved Som, og hvor «3die», «4de» og «5te» ligeledes ere forbundne ved Somme) er «1ste» Hvirvel 4,5 Mm.; «2den» 5; «3die» 4,25; «4de» 6; «5te» 5; «6te» (første frie) 5.

<sup>2)</sup> Det vil maaskee ikke være afvejen at minde om, at Æggene af denne Art opnaae en Størrelse omtrent som smaae Haselnødder. Seer man hen til denne usædvanlige Størrelse af Æggene og til deres særegne Opfostringsforhold — de udruges som bekjendt i Hannens Mundhule — da er det ikke til at undres over, at Embryonet af denne Fisk ved sin Udklækning er naaet videre frem i sin Udvikling end Fiskeunger ellers, naar de forlade Ægget. Embryonet var saaledes allerede fuldstændigt «homocerc».

<sup>3)</sup> Med Undtagelse af *Clarias* (og *Plecostomus*), hvor Ribbenene maa siges at være fæstede til selve Hvirvlen af deres Grundstykke er ganske kort og, da det ligesom hos de andre Siluroider er sammensmeltet med Hvirvellegemet, kan det ikke skjæles fra dette.

<sup>4)</sup> Det er almindeligt, at (de forholdsvis normale) *Proc. transversus* fortil paa Hvirvelsojlen udspringe højere oppe baade paa Legemet og paa Buen; hos Doras udgaaer saaledes «3die» Hvirvels lille «Tværtap» alene fra Buen, idet dens vandrette Udspring fra Legemet er aldeles forsvundet; de efterfølgende «4de» — «8de» (af 6te — 10de) Hvirvlers Tværtappes Udspring danne tilsammen tagne en skraa Linie.

Grundstykke, der som hos de fleste Siluroider er langt, men viser sig som en selvstændig Knogle, der alene er fæstet til Hvirvellegemet efter en skraa Linie, idet den nederste Ende af dets Tilfæstning naaer omtrent midtvejs til den timeglasformede Hvirvels midterste, indsnævrede Deel, medens den øverste Ende næsten naaer Hvirvellegemets Forende<sup>1)</sup> og Hvirvelbuens Udspring fra Legemet. De lave Hvirvelbuer, hvis Halvdele endnu ikke have naaet hinanden foroven, ere selvstændige Knogler.

Det vil heraf let indsees, at følgende Forandringer ere indtrufne hos de voksne: Buen og Ribbenenes Grundstykke smelte sammen med Corpus; der skeer en senere Forbening (uden Tvivl i Ligamenterne), hvorved Proc. transversus — som Ribbenets Grundstykke nu maa kaldes — ligesom forlænger sig op paa Buen og hvorved den ligesom fortsætter sig med en vandret Rod paa den bageste Deel af Corpus.

I de efter den forreste store Hvirvelmasse følgende Hvirvler er Buen gjenneboeret<sup>2)</sup> af Nerven lidt bagved sin Midte, saaledes at Nervehullerne (eller Nervehullet, hvis de flyde sammen til eet) ligge bagved den lodrette Deel af Tværtappens Udspring fra Hvirvlen. I den forreste store Hvirvelmasse finder nu det samme Forhold Sted for «3die» — «6te» Hvirvel. 1ste Spinalnerve (N. hypoglossus Cuv.) gjenneborer Occipitale laterale; 2den og 3die Nerve, som hos Cyprinoiderne udspringe foran og bagved «Incus», udspringe hos Siluroiderne<sup>3)</sup> i den membranøse Deel af Rygmarvskanalens Væg, som ligger mellem «Stapes» og «2den» (o: 3die) Hvirvels forbenede Bue. Dette er ydermere et Beviis for, at (den virkelige) 2den Hvirvels Bue ikke er forbenet hos Siluroiderne. I den øvrige Deel af «2den» Hvirvels Bue, som er forbenet i hele sin Udstrækning<sup>4)</sup>, findes der to Nerver, 4de og 5te. Nervehullerne for disse sidde nu saaledes, at det forreste (Par) af dem sidder over og mere (Platystoma) eller mindre (Doras, Euanemus, Malapterurus) tydeligt bagved Udspringet af «Malleus», medens det bageste Par ligger bagved Udspringet af den lodrette Deel af «2den» Hvirvels store Proc. transversus. Som en Følge heraf maa altsaa «2den» Hvirvel være sammensmeltet af 3 Hvirvler, hvoraf den forreste (2den) mangler Proc. transversus og (forbenet) Bue, medens den midterste og korteste (3die) har en forbenet Bue og sin Proc. transversus (og Ribben) omdannet til «Malleus»; den bageste (4de) Hvirvel har en forbenet Bue, medens dens Tværtap er ganske overordentlig stor, naar den da ikke er omdannet

<sup>1)</sup> Dette er altsaa den modsatte Stilling af den, som den havde hos Cyprinoiderne og Characinerne.

<sup>2)</sup> See tidligere p. 92.

<sup>3)</sup> Bortset fra Silurus glanis, hvor der er en surnumerair Nerve, der tidligere er omtalt, som udspringer mellem «Stapes» og «Clastrum». — Hos Doras enten mangler 2den og 3die Nerve eller de ere saa smaae, at jeg har kunnet overse dem. — Nerverne ere eftergaaede hos Silurus, Clarias, Pseudaroides, Malapterurus, Doras (og Plecostomus). — Om det afvigende Forhold af Nerverne hos denne Slægt vil der senere blive Tale.

<sup>4)</sup> Paa Grund heraf har jeg ved Hjælp af Nervehullerne kunnet overbevise mig herom selv hos de Former, hvor jeg ikke har efterseet Nerverne.

til en Springfjeder (Doras, Euanemus, Synodontis og tildeels Malapterurus), til hvis Forside der hæfter sig en Muskel, ved hvis Virksomhed Svømmeblæren fungerer som Lydorgan<sup>1)</sup>.

At «2den» Hvirvel bestaaer af 3 sammensmeltede Hvirvler godtgjøres desuden ved Forholdet hos Embryonet af Galeichthys (Fig. 10), hvor de endnu ere discrete: 2den Hvirvels Legeme sidder under Rodenden af «Incus»; 3die Hvirvel bærer «Malleus» og 4de den colossale Tværtap.

«Malleus» er hos Clarias<sup>2)</sup> (og Plecostomus) bevægeligt indledet paa den Deel af «2den» Hvirvels Legeme, som efter det nysudviklede er den virkelige 3die Hvirvel; hos de andre Slægter er den sammensmeltet med Hvirvellegemet, saa at den paa Grund af Benets Elasticitet danner en Springfjeder. Da den ogsaa i den reent ydre Form har stor Lighed med «Malleus» hos Cyprinoider (og Characiner), er den uden Tvivl ogsaa hos Siluroiderne 3die Hvirvels Ribbeen snart uden (Clarias) snart i Forening med (de øvrige Slægter) sit Grundstykke, der er sammensmeltet med Hvirvellegemet. Formen er ikke ganske den samme hos alle Slægterne: hos Silurus, Synodontis, Malapterurus, Fosteret af Galeichthys (og Amiurus efter Wright) løber den ligesom hos de andre Familier bagtil ud i en bueformet krummet, men nedadrettet Proces, som er indlejret i Svømmeblærens Yderhinde. Hos Doras, Euanemus (Platystoma og Pseudaroides) er den bagtil ligesom klumpformet fortrykket. Hos Clarias (Fig. 3) 31 a) ender den i en stor horizontal, til den øvrige Deel næsten lodret stillet Plade, som ved en utydelig Som er forbundet med den øvrige Deel.

Et uparret øverste «Slutstykke» er hyppigt tilstede. Det er altid udelukket fra Dannelsen af Rygmarvskanalens Væg ved at «2den» (3: 3die) Hvirvels forover skraanende Bue skyder sig ind under det. Dette maa betragtes som en videre Udvikling af det hos Characiner og Gymnotiner forekommende Forhold. Hos de Slægter, hvor det ikke er til at skjelne, er det venteligt sammensmeltet med «2den» (3: 3die) Hvirvels Bue.

Noget egentligt (3: enkelt) Os suspensorium findes ikke, da Svømmeblærens Forbening strækker sig længere bagtil end til «2den» (3: 4de) Hvirvel.

Selv bortset fra, at en større eller mindre Deel af «2den» (3: 4de) Hvirvels Tværtap bestaaer af Forbening af Svømmeblærens Yderhinde og Pleuralbeklædning — altsaa reent descriptivt taget — er denne hos de forskellige Slægter af en meget forskellig Form og Værdi. Hos Doras og Euanemus er den paa en Maade simplest, idet den er udviklet som en skraat stillet Fjeder, der i Enden bærer en Skive paa sin Bagside, som er indlejret i Svømmeblærens Yderhinde; den allerstørste Deel af denne Fjeder udspringer hos disse to Slægter fra Hvirvelbuen<sup>4)</sup> 3: er — som paaviist ved Omtalen af Fosteret af Galeichthys —

<sup>1)</sup> See min tidligere Afhandling om dette Emne p. 85—94; p. 121—128.

<sup>2)</sup> Efter Reissner (l.c.) tillige hos Rhinelepis.

<sup>3)</sup> Den i Fig. 31a fremstillede «Malleus» er ikke normal, idet de to Dele ikke ere forbundne til et Stykke.

<sup>4)</sup> Ligesaa efter Bridge og Haddon hos Auchenipterus, hvor tillige «Malleus» er «directly continuous by an oblique origin with the anterior part of the neural arch of the complex vertebra ...»

Ligamentforbening. Hos Synodontis seer Tværtappen ud, som om den var dobbelt, idet der bagved Muskelfjederen findes en fra samme Hvirvel udgaaende Sideforlængelse, som aldeles ligner «3die» (3: 5te) Hvirvels Tværtap; bag ved det verticale Udspring af denne bageste Sideforlængelse findes Hullerne til Gjennemgang for Nervens Rodder. Hos Platystoma og især tydeligt hos Silurus er den ved en Bugt ligesom deelt i to Processer, af hvilke den forreste udadtil stoder op til og støtter «Scapula», medens den indadtil staaer i Forbindelse med «2den» (3: 3die) Hvirvels Bue. Det samme Forhold findes hos Pseudaroides kun at den omtalte Bugt ikke er tilstede.

Hos Malapterurus er «2den» (3: 4de) Hvirvels Proc. transversus meest compliceret (Figg. 20 og 21); men her er den tillige lettest at tyde. Den bestaaer meget tydeligt af to Partier: et bageste, i Spidsen svagt udklovet, bag hvis verticale Udspring Nerven kommer frem, og et forreste, der er udviklet til Muskelfjederen til Svømmeblærens Forende men som tillige er forbundet med «Scapula» (egentligt til dennes indre Green til Occipitale basilare, hvilken er en Ligamentforbening) ved Ligamentmasse, som tilsteder endeel Bevægelighed. Foran udsender dette Parti af Tværtappen ligesom en Rod (3) indad, der ved en kort Ligamentmasse staaer i Forbindelse med «2den» (3: 3die) Hvirvels Bue. I Fortsættelsen af Tværtappene findes der (ogsaa hos de andre Slægter) mellem disse og Craniumet en, som oftest stærk Aponeurose.

Af dette fremgaaer det, efter min Mening utvivlsomt, at hos Silurus, Malapterurus, Pseudaroides og Synodontis er det i Virkeligheden kun det bageste, fra Hvirvellegemet udspringende, Parti<sup>1)</sup> af denne store «Tværtap», som er Hvirvlens egentlige Proc. transversus<sup>2)</sup>, medens det forreste Parti er en Aponeuroseforbening. Hos Doras og Euanemus, hvor der af denne «Tværtap» kun findes den lille Muskelfjeder til Svømmeblærens Forside, er da ogsaa Forbeningen i denne Aponeurose for saa vidt anderledes stillet, som den indgaaer andre Forbindelser, nemlig med Epitoticum<sup>3)</sup>, af hvilken Knogle den ligesom synes at være en Proces (Figg. 16 og 22). Hos Euanemus, hvor den er meget stor, er den ved Sutur i Forbindelse med «3die» (3: 5te) Hvirvels Proc. transversus; hos Doras, hvor denne er meget lille og sidder temmelig højt oppe paa Buen, staaer Aponeuroseforbeningen derimod ikke i Forbindelse med den. Hos Doras og Euanemus, hvor «2den» (3: 4de) Hvirvels «Tværtap» er lille og sidder temmelig højt oppe paa Buen, er der i Virkeligheden neppe noget af den egentlige Proc. transversus tilbage i Tværtappen, der vistnok udelukkende bestaaer af Forbening af det Ligament, som i Almindelighed forener Hvirvelbuen med Proc.

<sup>1)</sup> Det er ogsaa altid bagved det verticale Udspring af dette, at Nerven gaaer igjennem Hvirvelbuen.

<sup>2)</sup> Her er der stadigt ikke taget Hensyn til de endnu mere fremmede Bestanddele: Forbeninger af Pleura og Svømmeblæren.

<sup>3)</sup> Noget Lignende synes at finde Sted hos andre Former: Bridge og Haddon (l.c. p. 315): "... the downward growth of paired processes from the supraoccipital to unite with the dorsal surfaces of the transverse processes of the fourth vertebra, as in Arius, Batrachcephalus etc."

transversus, medens denne er blevet reduceret, idet den ligesom er trængt bort fra Hvirvellegemet ved Svømmeblærens Forbeninger; Nervehullerne sidde da ogsaa et godt Stykke bagved «Tværtappen».

Hos Silurus, Galeichthys, Doras og (efter Wright) hos Amiurus findes der bagved Udspringet af «Malleus» en lille knopformet Beenknude (hos Malapterurus holder den sig som en selvstændig Knogle), der — dog ikke hos Doras — gennem det bageste Udsnit i «Malleus» staaer i Forbindelse med «2den» (3: 4de) Hvirvels Tværtap ved en Green, der er forbenet hos Silurus og Amiurus, men er uforbenet hos Malapterurus. Den optræder meget tidligt, hos Galeichthys allerede hos Fosteret. Her er det øjensynligt, at den fra Begyndelsen af er en Aponeuroseforbening til (den virkelige) 3die Hvirvels Legeme; senere lægger der sig ogsaa Forbening af Svømmeblæren udenpaa den. — Hos Synodontis, Platystoma og Pseudaroides synes den ligesom at mangle, idet den blot udgjør Forranden af Nyrekanalens Bund.

Om de øvrige Hvirvelers Tværtappe er der (foreløbigt) Intet at sige andet end at de ere meget brede ved Grunden, saa at de paa en kortere eller længere Strækning ere forbundne med hinanden.

For at lette Oversigten af de Weberske Knoglers Morfologi hidsattes følgende Tabel:

	Characiner.	Cyprinoider.	Cobitiner.	Gymnotiner.	Siluroider.
•Claustrum* . .	1ste Hvirvels Slutstykke.			mangler.	1ste Hvirvels Slutstykke — mangler ofte.
•Stapes* . . . . .	1ste Hvirvels Bue.				
•Incus* . . . . .	2den Hvirvels Bue + Ligamentforbening.		Ligamentforbening alene <sup>1)</sup> .		
•Malleus* . . . . .	3die Hvirvels Ribbeen + dets Grundstykke + Svømmeblæreforbening + Ligamentforbening.	3die Hvirvels Ribbeen + Svømmeblæreforbening <sup>2)</sup> + Ligamentforbening.			Hos Clarias og Plecostomus: 3die Hvirvels Ribbeen + Svømmeblæreforbening + Ligamentforbening — Hos de øvrige Slægter: 3die Hvirvels Ribbeen + dets Grundstykke + Svømmeblæreforbening + Ligamentforbening.
Os suspensorium	4de Hvirvels Ribbeens-Grundstykke + Svømmeblæreforbening.				(Er ikke alene tilstede som saadant).

<sup>1)</sup> Hos visse Gymnotiner bestaaer den dog maaskee (efter Reinhardt) tillige af 2den Hvirvels Bue. — Hos visse Siluroider (Cryptopterus og Callichrous, efter Bridge og Haddon) bestaaer den dog tillige af 2den Hvirvels Bue.

<sup>2)</sup> Hos Nemachilus er der ikke knyttet nogen Svømmeblæreforbening til «Malleus».

Uagtet jeg ikke er Ichthyolog, skal jeg dog ikke undlade at bemærke, at Sagemehl forekommer mig at have utvivlsomt Ret, naar han<sup>1)</sup> sammenfatter disse fire Familier som en indbyrdes nøje beslægtet Gruppe af de fysostome Teleostier<sup>2)</sup>. Udenfor denne Gruppe er en lignende særlig Uddannelse af noget af Hvirvlernes Elementer mig kun bekjendt hos den fysoklyste Slægt Ophidium, hvor den indskrænker sig til 1ste Hvirvels Bue, der ligesom hos de her omhandlede Fiske bestaaer af to selvstændige Sidedele, som hver for sig ere indleddede paa 1ste Hvirvels Legeme. Ogsaa her staaer denne Uddannelse af Buen (ad Omveje) i Forbindelse med Svømmeblæren. Jeg har nærmere beskrevet Forholdet i mit Arbejde om Lydorganer hos Fiske (p. 146—51) og kan derfor her indskrænke mig til at henvise dertil.

Det vil af det Foregaaende — og end ydermere af det Efterfølgende — fremgaae, at den ejendommelige Udvikling, som hos disse fire Familier finder Sted af de forreste Hvirvlernes Elementer og af Svømmeblærens Forbening og Sammensmeltning med Rygraden, naaer sit Maximum netop hos Siluroiderne. Naar Sagemehl<sup>3)</sup> yttre: «In der Familie der Characiniden, die, wie ich hier erwähnen will, sich im Bau des Weber'schen Apparates primitiver verhält, als die Cyprinoiden, ja in gewissen Verhältnissen sogar noch primitiver, als die Siluroiden . . .», saa er dette derfor vildledende. Thi i alle Henseender ere Siluroiderne de mindst «primitive» i denne Henseende : de afvige meest fra det normale Forhold; og Cyprinoidernes Fleertal ere netop de meest primitive (: ere de meest normale), naar undtages Sammensmeltningen mellem 2den og 3die Hvirvel, hvilken dog ikke findes hos alle Slægter (Chondrostoma).

Fra det her omhandlede Afsnit af Skelettet kunne følgende Characterer opstilles for disse Familier:

- A. Ligamentet fra «Scapulas» nederste Ende gaaer til 1ste Hvirvels Legeme og dets proximale Ende er forbenet, saa at den faaer Udseende af at være en Tværtap af 1ste Hvirvel; 2den og 3die Hvirvels Slutstykker ere discrete, «Claustrum» tilstede; 2den og 3die Hvirvels Legemer (som Regel<sup>4)</sup>) mere eller mindre sammensmeltede; Svømmeblærens Inderhinde tyk . . . . . Cyprinoiderne.
- B. Ligamentet<sup>5)</sup> fra «Scapulas» nederste Ende fæster sig til Os occipitale basilare, 1ste Hvirvel har (derfor) ingen Processus transversus; 2den og 3die Hvirvels Slutstykker ikke discrete:

<sup>1)</sup> L. c. p. 22.

<sup>2)</sup> Han kalder denne Gruppe de «ostariophyse» Beenfiske.

<sup>3)</sup> L. c. p. 54.

<sup>4)</sup> Undtagelse: Chondrostoma, efter Baudelot.

<sup>5)</sup> Dette Ligament mangler — er ikke kommet til Udvikling — hos Clarias.



1. Ligamentet fra «Scapulas» nederste Ende fuldstændigt uforbenet; de forreste Hvirvlers Legemer alle discrete; Svømmeblærens Inderhinde tyk:
  - a. «Clausum» findes; 2den Hvirvels Bue er (tildeels) forbenet: Characinerne.
  - b. «Clausum» mangler (er uforbenet eller sammensmeltet med 2den og 3die Hvirvels Slutstykke); 2den Hvirvels Bue membranos . . . Gymnotinerne.
2. Ligamentet<sup>1)</sup> fra «Suprascapulas» nederste Ende er forbenet i hele sin Udstrækning; 2den, 3die og 4de Hvirvels Legemer ere fuldstændigt sammensmeltede; 2den Hvirvels Bue er membranos; 3die og 4des sammensmeltede; Svømmeblærens Inderhinde ganske tynd . . . Siluroiderne.

## V.

## De for Hvirvlerne fremmede Dele, som tage Deel i Dannelsen af Rygsøjlen.

Inden jeg gjør Rede for disse, vil det være nødvendigt med et Par Ord at omtale Lejringen af Indvoldene under Rygraden.

Først ligger da som Regel Aorta lige midt<sup>2)</sup> under Rygraden, afgivende Grene til Siden for hvert Hvirvellegeme. Paa Siderne af Aorta ligge Nyrerne, som imidlertid ofte deelviis (o: paa en kortere eller længere Strækning) smelte sammen til en uparret Masse<sup>3)</sup>. Nyrerne ere som Regel<sup>4)</sup> ledsagede hver af sin Vene. Under Nyrerne og Aorta ligger saa Svømmeblæren, omgivet af sin serose Beklædning; Pleura, der bestaaer af to Blade, af hvilke det inderste slutter sig nøje om Svømmeblæren, medens det parietale Blad<sup>5)</sup> beklæder Væggen af det Rum, hvori Svømmeblæren ligger, og forneden er heelt sammenvævet med Rygfladen af (det egentlige) Peritoneums parietale Blad<sup>6)</sup>; henunder Nyrerne er

<sup>1)</sup> Dette Ligament mangler — er ikke kommet til Udvikling — hos Clarias.

<sup>2)</sup> Undtagelser herfra ere: Belone (hvor den efter Stannius ligger tilvenstre); Gadus morrhua, hvor den ligger tilhøjre (men hos den nærtstående G. æglefinus i Midtlinien; Misgurnus, hvor den paa en ganske kort Strækning ligger tilvenstre (see senere).

<sup>3)</sup> Nyrerne smøge sig ofte ind i Mellemrummene mellem de andre Organer; hos Cyprinoiderne, Characinerne og Gymnotinerne mellem Svømmeblærens to Afdelinger; hos Siluroiderne ofte nedad Bagvæggen ja endog titl henad Undersiden af Svømmeblæren. Om Lejringen af Nyrerne hos de forskellige Fiske kan med stor Fordeel benyttes Hyrtl: Das uropoëtische System der Knochenfische (Denkschr. d. k. k. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-naturw. Cl. T. II 1851. p. 27). Hos Saccobranchus (efter Hyrtl) og Clarias udende de igjennem Legemets Sidemuskler en Flig, som kommer til at ligge under Huden.

<sup>4)</sup> Af de her omhandlede Former ikke hos Misgurnus (see senere).

<sup>5)</sup> I mit Arbejde om Lydorganer hos Fiske har jeg regnet dette som en Deel af Peritoneum, idet jeg da meente at være paa Spor efter at paavise Sammenhøigheden af Peritoneum og Pleura.

<sup>6)</sup> Saavidt mig bekendt findes der kun een Undtagelse herfra, nemlig Polypterus (see «Om Lydorganer hos Fiske» p. 204).

det ofte af en meget betydelig Tykkelse — iøvrigt meget forskjelligt hos de forskjellige Former; paa Siden af Nyrerne er det ofte nøje fasthæftet til Procc. transversi eller Ribbenene.

Nyrerne falde som bekendt i to Afsnit, den cephalé og den abdominale Deel («Kopftheil» og «Bauchtheil» Hyrtl). Af disse ligger den cephalé Deel foran, den abdominale Deel bagved og ovenover Svømmeblæren. Hos de heromhandlede Former ere Nyrernes cephalé<sup>1)</sup> og abdominale Dele forbundne med hinanden ved en kortere eller længere, tykkere eller tyndere «Streng», hvori der som oftest ikke findes Kjertelparenchym, i hvilket Tilfælde den kun dannes af vedkommende Nyrevene. Hos Cyprinoidernes Fleertal<sup>2)</sup> og Characinerne — og uden Tvivl ogsaa hos Gymnotinerne — passere disse to Strengene sammen med Aorta under 4de Hvirvel mellem de to Ossa suspensoria og over disses Pladedeel. Hos Siluroiderne, hvor disse Strengene ere lange, gaar de hver for sig (og adskille fra Aorta) gennem to Kanaler (lukkede eller aabne) i den store forreste Hvirvelmasse. Disse to Kanaler vil jeg for Nemheds Skyld kalde Nyrkanalerne.

I og for sig kan der ikke siges at være noget forunderligt i, at Svømmeblæren kan forbene lige saa vel som hvilket som helst andet Bindevæv. Hos *Ophidium Rochii*<sup>3)</sup> findes der saaledes i Svømmeblærens Forende en lille massiv Knogle, medens andre Arter — saaledes *Oph. Broussoneti*<sup>3)</sup> — paa samme Sted kun have en Fortykning af Svømmeblærens Yderhinde, hvilken har samme Form men er uforbenet. Da denne Knogle er fuldstændigt isoleret fra alle andre Skeletdele og ligger i Svømmeblærens Yderhinde, saa er det dermed givet, at den kun kan være en Forbening af Svømmeblærens Yderhinde.

Men dette er det eneste mig bekendte Tilfælde, hvor Forholdet optræder saa simpelt. Thi saasomt som de forbenede Dele af Svømmeblæren smelte sammen med Dele af Skelettet, er det selvfølgeligt vanskeligt at afgjøre, hvormeglet der hidrører fra Forbeningen af Svømmeblæren.

For at give en saa let fattelig Fremstilling som muligt af de herhenhørende Fænomener vil jeg vælge at skildre Forholdet hos *Platystoma*, idet denne Slægt er den af de mig bekendte Former, hvor de for Hvirvlerne fremmede Elementer optræde i den største

<sup>1)</sup> Balfour T.M. (On the nature of the Organ in adult Teleosts and Ganoids which is usually regarded as the Head-kidney or Pronephros. — I Quart. Journ. of microscop. sci. N. S. vol. XXII 1882. p. 12—17) har gjort den interessante Opdagelse, at Nyrernes cephalé Deel ikke er urinafsøndrende men nærmest har Bygning som en Lymfekjertel (altsaa ikke i Functionen er nogen Deel af Nyreren). Jeg har ikke kunnet tage Hensyn hertil ved disse Undersøgelser, da de bleve paabegyndte 5 Aar før Balfours nævnte Afhandling udkom. — Men for disse Undersøgelser Formaal er det i Grunden ogsaa ligegyldigt, hvilken Function de forskjellige Dele af «Nyreren» have, da denne dog i ydre Henseende maa siges at optræde som eet Organ.

<sup>2)</sup> Om *Misgurnus* see senere hen.

<sup>3)</sup> See «Om Lydgangene hos Fiske» p. 146—54. — For andre Arter af denne Slægt see: Joh. Müller: Untersuchungen über die Eingeweide der Fische (Abh. d. k. Akad. d. Wiss. Berlin. A. d. J. 1843. p. 150).

Mægtighed, men hvor Fænomenet tillige er meest overskueligt. Ved at kaste et Blik paa Figg. 13 og 14 a og 14 b vil man see, at der er fem Forhold, som udmærke den forreste store Hvirvelmasse hos denne Fisk:

1) I Midtlinien findes der en paa alle Sider lukket Kanal, som er temmelig stærkt krummet, saa at Midten af den kommer til at ligge temmelig højt oppe i den Beenmasse, som man fra første Færd vilde være tilbøjelig til at ansee for den forreste store Hvirvelmasses Legeme. I denne Kanal, som fortil aabner sig foran Svømmeblærens Forende og bagtil munder ud bag det Sted, hvor Svømmeblæren er ligesom fasthæftet til Rygraden, har Aorta sit Leje — eller rettere: denne Kanal er Aorta.

2) Langs Siderne af (og meget lidt lavere end) Rygmarvskanalen findes der, tilsyneladende i Grunden af Tværtappepartiet et Par ligeledes fuldstændigt lukkede Kanaler<sup>1)</sup>, som fortil aabne sig ved det med *r* i Figur 14 a betegnede Sted  $\alpha$ : lige bagved Roden af «Malleus» (i dennes halvmaaneformede Udsnit). Dette er Nyrekanalerne<sup>2)</sup>.

3) Der findes en lavt ophøjet Tværliste, der paa Hvirvelmassens «Legeme» strækker sig noget bagved Midten og taber sig udad paa Tværtappen. Fra Midten af denne Liste udgaar bagtil en lav Kjel, som ikke vel kan sees paa Figuren, da denne jo er ramt af Snittef.

4) Bagved denne Tværliste er «Legemets» Beenmasse en Smule svagere.

At der i denne Beenmasse, i dette tilsyneladende «Legeme» af den forreste store Hvirvelmasse, maa være Elementer tilstede, som ere fremmede for Hvirvlerne, er øjensynligt; thi det er neppe muligt at mene, at Nyrekanalerne ( $\alpha$ : Nyrerne paa et tidligere Stadium) eller Aorta kan have sit Leje i Hvirvlernes Legemer<sup>3)</sup>. Dette mærkelige Fænomen maa have en ejendommelig Forklaring. Og hvori denne bestaar, indsees især ved det sidste Forhold, som udmærker dette den forreste store Hvirvelmasses tilsyneladende Legeme:

5) At nemlig et Længdesnit af Rygraden tydeligt viser de virkelige Legemer af de Hvirvler<sup>4)</sup>, der ligesom danne Kjernen i denne Deel af Rygraden. Disse (virkelige) Hvirvel-

<sup>1)</sup> Selve Kanalerne sees ikke paa Figurerne; deres Ender ere betegnede med *r* og *r*.

<sup>2)</sup> Inden jeg skar Hvirvelsojlen igjennem paa det i Figurerne frenstillede Exemplar, flæde jeg Beenmassen bort paa venstre Side næsten indtil Midtlinien. Jeg fandt her en temmelig vid aflang Hule i Beenmassen nedenfor Nyrekanalen. Det, som havde havt sit Leje i denne Hule, hvis Vægge vare fuldstændigt glatte, var vel da bortraadnet; men jeg nærer ikke nogen Tvivl om, at det maa have været en Deel af Nyren (s. l.), som mod Sædvane ikke er blevet heelt reduceret paa dette Sted. Fra Aortakanalen førte der nogle smaa Kanaler (altsaa Aaregrene) ind i denne Hule. — Dette Forhold er abnormt.

<sup>3)</sup> Der kan ikke her være Tale om, at denne Beenmasse nedenunder Aortakanalen skulde være dannet af nedre Buer. Thi de paagjældende Hvirvler ere jo, som tidligere omtalt, forsynede med Procc. transversi, altsaa med de Elementer, der danne de nedre Buer, hvor disse forekomme.

<sup>4)</sup> Herved bortset fra, at «2den» Hvirvel i Virkeligheden er sammensmeltet af 3 Hvirvler, hvis Legemer have opgivet deres Selvstændighed aldeles.

legemer ere alle amfioele med tydeligt<sup>1)</sup> afgrænsede Ender; men iøvrigt er der temmelig stor Forskjel imellem dem. 1ste Hvirvel fortil og «4de» Hvirvel<sup>2)</sup> bagtil have den samme Tykkelse som de normale Hvirvler; men ellers er Mægtigheden af Hvirvlerne i Overensstemmelse med Aortakanalens Krumning 3: deres Tykkelse staaer i omvendt Forhold til Tykkelsen af Beenmassen under Aortakanalen. Den for Fiskehvirvlernes Legeme saa ejendommelige indknebne Timeglasform kan ogsaa sees her, men udvidskes dog oventil, da Bunden af Rygmarvskanalen dannes ikke af Legemet men af Buen, idet denne ved sin Grund breder sig pladeformigt indad, saa at dens to Sidehælfter naae hinanden.

Men Forklaringen af dette mærkelige Forhold faaer man ved Undersøgelsen af Svømmeblæren<sup>3)</sup>. Et Stykke bagved dennes Forende begynder en Længdeskillevæg, der strækker sig fra Ryg- til Bugvæg og som deler den største bageste Deel af Svømmeblæren i to Rum, som igjen ere ufuldstændigt afdeelte i Rum ved 5—6 Tværvægge, af hvilke den forreste udgaaer ved Forenden af Længdeskillevæggen og netop har det samme Forløb som den omtalte lavt ophejede Tværliste bagtil paa Undersiden af den store Hvirvelmasses «Legeme» og Tværtappeparti. Og denne Tværliste udgjør ligefrem den øverste Rand af den forøvrigt uforbenede Skillevæg ligesom Længdekjolen gjør det af Længdeskillevæggen. Svømmeblæren bestaaer af en Inderhinde, der som hos alle Siluroiderne er ganske tynd og pellucid, og en tyk fibros Yderhinde. Men har man bortskaaet Bugvæggen af Svømmeblæren, vil man see Følgende: Ved Bagenden af den store Hvirvelmasse har Yderhinden den samme betydelige Tykkelse som i Bug- og Sidevæggene; men tillige bliver den (ligesom) tyndere, jo længere man kommer fortil indtil den omtalte Tværliste paa Undersiden af den store Hvirvelmasses «Legeme»; foran denne er nemlig Svømmeblærens Yderhinde (ligesom) forsvundet langs med «Legemet», saa at man seer dette, beklædt med en tynd periostlignende Hinde, gennem den pellucide Inderhinde<sup>4)</sup>. Det samme Forhold gjør sig gjældende for Tværtappepartiets Vedkommende: Udefra indefter bliver ligeledes her Svømmeblærens Yderhinde efterhaanden (ligesom) tyndere. Ved «Malleus» gjør et lignende Forhold sig gjældende: den bageste Ende<sup>5)</sup> af dette Been er nemlig kun beklædt af Inderhinden, saa at Yderhinden her er ligesom forsvundet; men lige indenfor den — mellem

<sup>1)</sup> Med Undtagelse af 1ste bagtil forneden.

<sup>2)</sup> Som det vil sees paa Fig. 13, ligger Centrum af disse Hvirvlers Legemer ovenover det geometriske Centrum. Dette er imidlertid ogsaa Tilfældet med de normale (frie) Hvirvler og, skjøndt mindre tydeligt, med «2den» og «3die».

<sup>3)</sup> En udførligere Beskrivelse af Svømmeblæren hos denne Fisk findes i mit Arbejde «Om Lydorganer hos Fiske» p. 92.

<sup>4)</sup> Det kunde maaskee synes, at der imod den Tydning, som nu straks skal baseres herpaa, kunde indvendes, at Svømmeblærens Yderhinde hos Gadus (morrhua og æglefinus) er ganske tynd i Rygsiden («Om Lydorganer hos Fiske» p. 157). Men dette er en ganske anden Sag. Thi der ligge jo netop Nyrer og Aorta lige over denne tynde Yderhinde, altsaa i det sædvanlige Forhold.

<sup>5)</sup> Denne er ikke fremstillet paa Figuren af Platystoma.

den og Hvirvelmassens «Legeme» — findes der en Stribe af Yderhinden, hvilken har den samme betydelige Tykkelse her som f. Ex. i Bugvæggen.

Alle disse Forhold godtgjøre nu, at den store Hvirvelmasses «Legeme» netop for sin allerstørste Deel er dannet ved Forbening af Svømmeblærens Yderhinde, som er smeltet sammen med den ovenover liggende Rygrad. Men just hos *Platystoma* findes der en Omstændighed endnu, som viser dette: I Beenmassen under Aortakanalen gaar Fibrerne paa langs; men der er nu en smal Stribe i denne (Fig. 13\*\*), hvor Fibrerne have et ganske andet Forløb, nemlig skraat nedad og fremefter. Men det er netop i Forlængelsen af denne Stribe, at den forreste Tværvæg i Svømmeblæren er beliggende; og netop denne Retning har Tværvæggen og dens Fibrer. Denne Stribe findes hele Beenmassen igjennem; man kan paa Figuren see Fortsættelsen af den som en ganske svag skraa Køl i Aortakanalen.

Begge Pleuras Blade ere forsvundne for Øjet, hvor Forbeningen af Svømmeblærens Yderhinde begynder. At den maa deeltage i Dannelsen af Beenmassen, naar Yderhinden af den under den liggende Svømmeblære forbener, kan der selvfølgelig ikke være Tvivl om; men det har ikke paa nogen Maade været mig muligt synligt at paavise den. At den maa udgjøre et særdeles tyndt Lag, er utvivlsomt netop paa Grund af hiin smalle skraa Stribe i Beenmassen; thi denne maa udelukkende tilhøre Svømmeblærens Yderhinde.

At ogsaa Aortas Væg deeltager i Dannelsen af Beenmassen, antager jeg maa være Tilfældet af to Grunde: Indeni Aortakanalen er den kun tilstede som en tynd Hinde, der nøje adhærerer til Kanalens Væg; medens den baade foran og bagved Kanalen har sin sædvanlige Tykkelse. Og den tynde Hinde, som udklæder Aortakanalens Væg, er kun en Fortsættelse af den inderste Deel af Aortavæggen foran og bagved Kanalen.

Hos de øvrige Siluroider, jeg har undersøgt, ere Forholdene vel nok i Hovedsagen de samme, men der er dog ikke faa interessante Forskjelligheder, som ere værd at fremføre, naar *Pseudaroides* undtages; thi hos denne til *Platystoma* nærstaaende Slægt, er Forholdet det samme, kun<sup>1)</sup> at Beenmassen under Aortakanalen ikke er nær saa mægtig som hos *Platystoma*, der i denne Henseende langt overgaar de andre Slægter. Hos de Sydamerikanske Slægter *Platystoma*, *Pseudaroides*, *Euanemus* og *Doras*<sup>2)</sup> er Aortakanalen ogsaa en fornedet lukket Kanal, men hos *Synodontis*, *Malapterurus*, *Clarias* og *Silurus* er den fornedet kun lukket af Bindevæv, der bestaar af Aortas Væg, Pleura og Svømmeblærens Yderhinde, uden at man dog er istand til at skjelne disse forskjellige Bestanddele fra hinanden.

<sup>1)</sup> Den omtalte Liste og Køl paa Undersiden af Hvirvelmassens «Legeme» findes dog ikke.

<sup>2)</sup> Hos denne Slægt er Aortakanalen kun paa en kort Strækning lukket fornedet.

Hos alle Slægterne<sup>1)</sup> deeltager Forbeningen af Svømmeblærens Yderhinde i Dannelsen af den store Hvirvelmasses «Legeme». De Figurer, der vise Længdesnittet af Hvirvelsøjlerne, ville vise, i hvilket Omfang det er Tilfældet hos de forskellige Slægter. Med Undtagelse af Doras deeltager Forbeningen af Svømmeblæren ogsaa i Dannelsen af Tværtappene. Hos denne Slægt beroer nemlig Udvidelsen af Tværtappenes Grund udelukkende paa Forbening i de Ligamenter, som ellers findes mellem Procc. transversi. Jeg haaber ved Hjælp af Figurerne at kunne give Læseren en omtrentlig Forestilling om, hvorlangt Forbeningen af Svømmeblæren naaer ud paa Tværtappene. En detailleret Beskrivelse deraf vilde blive lovligt vidtløftig og desuden være meget vanskelig.

Hos Euanemus findes der et ganske interessant Forhold. Den lille Svømmeblære<sup>2)</sup> er i næsten hele sin Længde deelt i to fortil corresponderende Rum ved en Længdeskillevæg, som<sup>3)</sup> er næsten fuldstændigt forbenet i hele sin Højde. Den nederste frie Rand af den forbenede Skillevej er ganske svagt kløftet saa at den altsaa ligesom kommer til at omfatte den uforbenede Deel. Fortil udvider Længdeskillevæggen sig paa begge Sider i en ganske smal Køl med fri Rand (en rudimentair Tværvæg), hvis Forside ligeledes er forbenet, hvorved Skilleveggenes forbenede Deel bliver ganske smalt T-formig, seet nedenfra.

Hos Doras er det undertiden Tilfældet, at man foroven i Aortakanalen (paa et eller flere Steder) paa Grændserne af de virkelige Legemer af «3die», «4de», «5te» og «6te» Hvirvel kan see en ganske smal Tværstrib (uforbenet) Bindevæv, som forbinder Hvirvlerne, hvis Ender da have aldeles det samme buede og glatte Udseende som ellers hos Fiskene. Dette er de intervertebrale Ligamenter. Men som Regel ere de forbenede hos denne Slægt.

Nyrekanalerne ere kun hos Platystoma og Pseudaroides fuldstændigt lukkede; hos de øvrige Slægter ere de aabne forneden, hvor de afsluttes af aponeurotisk Bindevæv, dannet af Pleuras Blade (og Svømmeblæren). Hos Synodontis ere Kanalernes Bund fortil forbenet i en temmelig stor Udstrækning.

Hos alle Slægter er den bageste Ende<sup>4)</sup> af «Malleus» en Forbening af Svømmeblærens Yderhinde gennem hele dennes Tykkelse. Dette gjælder ikke alene for Siluroiderne men ogsaa for Cyprinoider og Characiner. Hos Gymnotinerne er dog Svømmeblærens Yderhinde paa dette Sted ikke forbenet i hele sin Tykkelse, og hos Nemachilus er den slet ikke forbenet.

<sup>1)</sup> Om Plecostomus see senere hen.

<sup>2)</sup> Den er nærmere beskrevet i mit nævnte Arbejde p. 121.

<sup>3)</sup> Forsaaavt den er dannet af Yderhinden. Thi Inderhinden forbenes aldrig.

<sup>4)</sup> Hvis jeg ikke misforstaaer Ramsay Wright, saa mener denne Forfatter, at hele den Deel af «Malleus», som ligger bagved dennes Rod, er en Forbening af Svømmeblæren (hos Amiurus). Dette er imidlertid ikke Tilfældet.

Speciel Omtale fortjene de Slægter, hos hvilke «2den» (3: 4de) Hvirvels Tværtap er omdannet til en Muskelfeder til Forenden af Svømmeblæren. Hos Doras ender den i en tyk, rund Brik, som er en Forbening af (Pleura og) Svømmeblærens Yderhinde i hele dennes Tykkelse, saa at man ved Aabningen af Svømmeblæren seer denne Brik gennem den pellucide Inderhinde<sup>1)</sup>. Hos Euanemus er Enden af Muskelfederen ligesom lommeagtigt fordybet: Svømmeblærens Yderhinde er forbenet udadtil (eller fortil), og foroven ved Brikkens Rand naaer Forbeningen gennem hele Yderhindens Tykkelse, medens den kun paa en lille Strækning, nær Brikkens øverste Rand, er forbenet paa Indersiden (eller Bagsiden)<sup>2)</sup>. Hos Synodontis er Muskelfederens ikke videre tykke Brik en Forbening i Yderhindens yderste Lag: Det inderste Lag er her temmelig tyndt og strækker sig langs med den inderste (bageste) Flade af Muskelfederens Brik, adskilt fra denne ved en ejendommelig, tyk, gelatinøs<sup>3)</sup> Masse. Udenpaa (foran) Muskelfederens Brik findes der en tyk fedtholdig Bindeævsmasse, som naaer udenfor Brikkens Rand, og paa Forsiden af denne kommer saa Yderhindens yderste Lag, der her vel er tyndt, men holder sig fibrøst. Som Følge heraf naaer Yderhinden paa dette Sted en enorme Tykkelse. Hos Malapterurus<sup>4)</sup> er Muskelfederens tynde Brik ikke en Forbening af Svømmeblæren (idet dennes Yderhinde kan forfølges langs med dens bageste concave Flade) men kun af Pleura, som er meget tyk og fast fortil paa Siden af Svømmeblærens forreste Afdeling<sup>5)</sup>.

1ste Hvirvels Legeme optræder paa noget forskjellig Maade. Hos Silurus er det fuldstændigt normalt i enhver Henseende, saaledes i Størrelse (skjøndt noget kort); og det bestaaer ikke af fremmede Elementer men er forbundet med Craniumet og 2den Hvirvels Legeme ved Ligamenter paa Fiskehvirvlernes vanlige Viis. Hos de fleste af de øvrige Slægter er der vel (tilsyneladende) ikke andet mærkeligt ved 1ste Hvirvels Legeme end at det enten kun bagtil<sup>6)</sup> eller tillige fortil<sup>7)</sup> er mere eller mindre stærkt fortykket foruden,

<sup>1)</sup> Hos et Exemplar af denne Slægt fandtes der paa den bageste concave Flade af Muskelfederens Brik (foruden Inderhinden) et tyndt Lag med paatværs (fra Side til Side) gaaende Fibrer, hvilket derved viste sig at være Yderhindens inderste Lag, men dog kun en Deel af dette, da det var tyndere end Yderhindens inderste Lag ellers er.

<sup>2)</sup> Det samme findes ogsaa, men meget svagere, for den Deel af «Malleus» hos denne Slægt, som er en Svømmeblæreforbening.

<sup>3)</sup> En saadan gelatinøs Omdannelse af et begrænset Sted af Svømmeblærens Yderhinde findes ogsaa hos Ophidium og Ostracion.

<sup>4)</sup> Om dette muligen skulde være et abnormt Forhold, har jeg ingen Mening om, da jeg kun har dissekeret eet Exemplar.

<sup>5)</sup> Svømmeblæren er nærmere beskrevet i mit Arbejde «Om Lydorganer hos Fiske» p. 123—24.

<sup>6)</sup> Hos Platystoma, Pseudaroides og Malapterurus. Craniumet er her i bevægelig Forbindelse med 1ste Hvirvel. Hos Malapterurus skyder en Forlængelse af Os occipitale sig hen under 1ste Hvirvel, hvilken paa Siden naaer lidt ind under 2den Hvirvel. Hos denne Slægt er det øjensynligt, at det er et fremmed Element, som har forbundet sig med 1ste Hvirvel.

<sup>7)</sup> Hos Doras og Synodontis. Craniumet er her ubevægeligt forbundet med 1ste Hvirvel.

saa at Legemets udhulede Deel ikke naaer ud til Overfladen af Hvirvellegemet. Men hos Clarias og Euanemus<sup>1)</sup> viser det sig, at det virkelige Hvirvellegeme ikke naaer længere ned end den for Chorda udhulede Deel naaer og at det ligger aldeles frit af den nedenunder liggende Beenmasse, saa at Hvirvellegemet med største Lethed kan tages ud, idet det kun ved yderst svagt Bindevæv er forbundet med Craniumet og 2den Hvirvel. Ved et nærmere Eftersyn viser det sig (Fig. 29), at Os occipitale skyder sig hen under 1ste Hvirvel og at 2den Hvirvel igjen skyder sig hen under denne Forlængelse af Os occipitale, saa at den naaer endogsaa temmelig langt foran Craniumets Bagende. Hvad det nu er for fremmede Elementer, som optræde her og i det ene Tilfælde (Clarias og Euanemus) smelte sammen med Os occipitale og 2den Hvirvels Legeme, i det andet (hos de øvrige Slægter) med 1ste Hvirvels Legeme, det er jeg ikke paa det Rene med<sup>2)</sup>.

Hvad de med Hvirvlerne sammensmeltede fremmede Elementer end ere, saa vil man see, at de nøje slutte sig til de enkelte Hvirvler og at de falde i ligesaa mange Stykker, som der findes discrete Hvirvler udfor (over) dem. Og ved Maceration kan man let skille enhver af de discrete Hvirvler med dens Tilbehør af fremmede Elementer fra de øvrige Hvirvler; derimod er det umuligt at foretage nogen Adskillelse mellem selve Hvirvlen og de fremmede Elementer. Dette er jo imidlertid et Fænomen, der ogsaa forekommer andensteds, hvor der findes Been, som ere sammensatte af Elementer fra forskellige Lag, saaledes i Skildpaddernes Rygskjold, Craniumet hos Krokodilerne og mange Fiske, hvor der forekommer Hudforbeninger, som smelte sammen med de underliggende typiske Skeletdele: overalt rette de Stykker, hvori de mindre typiske Skeletdele falde, sig efter de under dem liggende typiske Skeletdele. Om der indtræder særskilte Forbeningscentra i de for Hvirvlerne fremmede Elementer eller om den i Hvirvlerne begyndende Forbening derfra strækker sig ned i de under dem liggende Bindevævslag, ved jeg vel ikke med fuld Sikkerhed; men det sidste synes dog at være Tilfældet. Hos Fosteret af Galeichthys var Rygradskrumningen fuldstændigt indtraadt paa dette Sted og den Deel af Svømmeblæren, som stødte op til Rygraden, var stærkt fortykket og meget nøje forbundet med Rygraden<sup>3)</sup>. Der fandtes kun en ganske lille forbenet Deel i den, nemlig en ubetydelig Liste, som gik langs med og var forbundet med Hvirvlernes Legemer.

<sup>1)</sup> Hos disse to Slægter er Craniumet ubevægeligt forbundet med Hvirvelsojlen.

<sup>2)</sup> Sandsynligviis er det en Fortykkelse af Pleura, maaskee i Forbindelse med ligesom en massiv Forlængelse af Svømmeblærens Yderhinde — thi Svømmeblærens Rum naaer ikke saa langt fortil. At Pleura endogsaa kan udsende svære Ligament-lignende Forlængelser, har jeg viist hos Holo-centrum Sogho. («Om Lydorganer hos Fiske» p. 171.)

<sup>3)</sup> Jeg bør tilføje, at det næppe vilde være faldet mig ind, at denne fortykkede Deel var noget af Svømmeblæren, hvis jeg ikke allerede andenstedsfra havde vidst dette.



Hos Cyprinoiderne, Characinerne og Gymnotinerne er der kun Forbeninger af Svømmeblærens Yderhinde (og Pleura) paa to Steder: den bageste Ende af «Malleus» (med Undtagelse af Nemachilus) og den pladeformige Deel af Os suspensorium. Den bageste Ende af «Malleus» er — med Undtagelse af Gymnotinerne — synlig, naar man borttager Svømmeblærens tykke Inderhinde. Dette gjælder derimod ikke i Reglen for den pladeformige Deel af Os suspensorium, saa at Svømmeblærens Yderhinde paa dette Sted ikke er forbenet i hele sin Tykkelse.

Udenfor disse 4 Familier har jeg kun hos Ophidium og Dactylopterus fundet Forhold, som kunde paralleliseres hermed.

Hos Dactylopterus (Fig. 35) ere de 3 forreste Hvirvler ved Suturen forbundne med hinanden og med Craniet. Paa den udvendige Side af dem findes der et Rør, hvorigjennem Nyren<sup>1)</sup> gaar, dannende en Forbindelse mellem den egentlige Nyre og Nyrens cephal Deel. Den udvendige Side af dette Rør er dannet ved en Forbening af Pleura og Svømmeblærens Yderhinde. Ved Aabningen af Svømmeblæren seer man derfor Ydervæggen af dette Rør skinne gennem Svømmeblærens tynde Inderhinde, som et aflangt Been. Hos eet Exemplar var der paa den ene Side ikke indtraadt nogen Forbening paa dette Sted.

Hos Ophidium<sup>2)</sup> have 3die, 4de og 5te Hvirvel paa Undersiden en pladeformig Udvidelse til Siden, der er størst paa 4de Hvirvel; og 3die Hvirvels Ribbeen er, et Stykke fra Grunden, forsynet med en stor pladeformig Udvidelse bagtil. Ovenover disse pladeformige Udvidelser ligger Nyren<sup>1)</sup>, som derimod ligger under den trinde Grund af 3die Hvirvels Ribbeen (ligesom den ligger under de øvrige, normale Ribbeen). Udvidelserne af de nævnte Hvirvler ere Forbeninger af Pleuras parietale Blad, af hvilke de øjensynligt ere ligefremme Fortsættelser. Det pladeformige Parti af 3die Hvirvels Ribbeen er ligeledes en Forbening af Pleura, maaskee<sup>3)</sup> tillige af Svømmeblærens Yderhinde.

<sup>1)</sup> Eller maaskee kun Vena renalis.

<sup>2)</sup> En udførligere Skildring af de to af mig undersøgte Arter (Oph. Broussoneti? og Oph. Rochii) har jeg givet i mit Arbejde om Lydorganer hos Fiske (p. 146—156, Tab. III, Figg. 53 og 54 og Tab. IV, Figg. 56—57).

<sup>3)</sup> Da jeg kun havde eet Exemplar af hver Art af disse smaa Fiske til min Raadighed, har jeg ikke kunnet afgjøre dette med fuld Sikkerhed.

## VI.

**Misgurnus<sup>1)</sup> og Nemachilus<sup>2)</sup>, Svømmeblæren og de fire første Hvirvler.**

(Figg. 23—28.)

Grunden til at jeg behandler disse Slægter for sig og ikke i Sammenhæng med de øvrige Cyprinoider, beroer paa de yderligere Complicationer, der optræde, her og da især hos *Misgurnus*.

I sit berømte, her ofte citerede, Arbejde har Weber allerede givet en Beskrivelse af Svømmeblæren og de forreste Hvirvler baade af *Misgurnus* (fossilis) og *Nemachilus* (barbatula) og med mange Figurer<sup>3)</sup> oplyst det besynderlige Udseende heraf. Weber kunde imidlertid, fra sit Standpunkt, ikke give mere end en reent descriptiv Beskrivelse. Valenciennes<sup>4)</sup> har ogsaa givet en Beskrivelse af Forholdet, men hans Fremstilling er langtfra saa god som Webers, saa at denne Forfatter endnu for en væsentlig Deel maa siges at være Kilden til vor Kundskab herom. Grobben har i sit, ovenfor (p. 68) citerede Arbejde gjort et meget væsentligt Fremskridt til Forstaaelsen af Naturen af selve den Beenkapsel, som indeslutter Svømmeblæren; til Forstaaelsen af de øvrige Skeletdele har han derimod ikke givet noget synderligt udover hvad Weber havde ydet.

Da disse to Slægter vise temmelig forskellige Forhold, maa jeg beskrive dem hver for sig.

**Misgurnus.** Langt fortil i Bughulen ligger den lille Svømmeblære, som næsten heelt er indesluttet i en Beenkapsel<sup>5)</sup>, der forholdsviis er temmelig tyk og som er smeltet sammen med Rygraden. Den har et ejendommeligt masket Udseende, idet der findes talrige Huller og uforbenede Pletter i den. Paa 5 Steder er denne Kapsel ikke fuldstændig og forbenet i noget større Udstrækning; der findes nemlig to Aabninger fortil, hvorigjennem «Mallei» strække sig; paa Siden er der et Par store Aabninger og bagtil i Midtlinien en mindre, kredsrund, hvorigjennem Svømmeblæren (efter Weber) ligesom kan pose sig ud. I Fortsættelsen af de laterale Aabninger vil man bagtil see en Linie, der er nogenlunde tydelig og som ligesom afskjærer en øverste pladeformig Deel fra den

<sup>1)</sup> Jeg har kun undersøgt *Misgurnus fossilis* L.

<sup>2)</sup> Af denne Slægt har jeg undersøgt *N. Strauchii* Kessl., som jeg skylder de Herrer Statsraad Strauchs og Dr. Herzensteins Velvillie.

<sup>3)</sup> Op. cit. Tbh. V et VI.

<sup>4)</sup> Cuvier et Valenciennes: Histoire naturelle des Poissons. T. XVIII. 1846.

<sup>5)</sup> Det største af de Exemplarer, som Hr. Dr. Kolbe var saa velvillig at skaffe mig, var en Hun, 19 Ctm. lang. Hos denne var Svømmeblærens Beenkapsel 12 Mm. bred med en største Længde ikke i Midtlinien af 6 Mm.; Luftgaugen var 2 Mm. lang.

nederste blæreformige. Beenkapslen er beklædt med en Hinde, som adhærer temmelig nøje til Benet; men denne Hinde naaer ikke til Oversiden af Kapslen, men kun indtil den nysnævnte Linie, hvor den tydeligt nok gaaer ind under den øverste pladeformige Deel. Kropmuskulaturen fæster sig (foruden til Beenkapslens Overside, den egentlige Rygrad) til Beenkapslens blæreformige Deel: til Forsiden foroven, til Bagsiden udadtil, og langs med den nederste Rand af den laterale Aabning. Selve denne overdækkes af Kropmuskulaturens Fasciebeklædning, som paa dette Sted er pudeformigt fortykket paa sin indvendige Flade, hvorfra et spindelvævsagtigt Væv kan fortsætte sig til Svømmeblærens Overflade.

Svømmeblæren gjengiver i sin Form den omsluttende Beenkapsel: den er bredere end den er lang og let indtrykt langs Undersidens Midtlinie. Den udfylder ikke heelt Rummet i Beenkapslen fortil og paa Siderne. Bagtil kan<sup>1)</sup> den (efter Weber) pose sig lidt ud af Beenkapslen. Paa dette Sted er Luftgangen<sup>2)</sup> forbundet med Svømmeblæren. Denne er deelt i to Rum ved en Længdeskillevæg. Dens Væg bestaaer af to Hinder, der ere lige tykke og meget tynde. Paa Bugsiden findes der, hvad der er sjældent hos Fysostomerne<sup>3)</sup>, et Par «rode Legemer» af noget forskjellig Form, snart kredsrunde, snart langstrakte. At der optræder «rode Legemer» hos Misgurnus i Modsætning til Cyprinoiderne ellers, er ret naturligt: det stemmer overens med, at Svømmeblæren (næsten heelt) er indkapslet i Been og saaledes i meget ringe Grad er istand til at udvide sig, skjøndt den lille Plet bagtil, som efter Weber vides at kunne staae frem som en lille Pose, uden Tvivl gjør Gavn ligesom en Sikkerhedsventil. Men da denne dog er meget lille, saa er det dog naturligt, at der her kan være Trang til Muligheden af gennem Karsystemet at kunne absorbere Luft fra Svømmeblæren, naar denne er overfyldt.

Yderhinden er forbenet paa følgende Steder: ved «Malleus», fra dennes bageste Hjørne af; og foroven i Midtlinien i Form af en tynd, bred, saddelformig Plade, der bagtil er sammensmeltet med 4de<sup>4)</sup> Hvirvels Legeme og som i sin største Udstrækning smelter sammen med Ossa suspensoria men fortil ender i en lille lodret, fra Beenkapslens Væg frit staaende Plade. Selve Beenkapslen kan — da Svømmeblærens Yderhinde, paa denne Strækning nær, ikke smelter sammen med den — for sin blæreformige Deels Vedkommende kun være dannet af Pleura og sandsynligvis<sup>5)</sup> endda kun af dennes parietale Blad. Om der i den desuden findes en Forbening af de laterale Musklers Fasciebeklædning, tør jeg ikke afgjøre; nogen Grund til at antage dette har jeg ikke fundet.

<sup>1)</sup> Selv har jeg ikke seet dette.

<sup>2)</sup> Om Luftgangen er perforeret hos Misgurnus, tør jeg ikke med Sikkerhed sige. Grobben (l. c. p. 8) siger, at den er en solid Streng allerede ved sit Udspring fra Svømmeblærens Kapsel.

<sup>3)</sup> Saavidt jeg veed, kjendes «rode Legemer» blandt Fysostomerne kun hos Murænoiderne (Anguilla).

<sup>4)</sup> Her ere Hvirvlerne betegnede med deres virkelige Nummer.

<sup>5)</sup> Jeg har rigtignok ikke seet Pleuras viscerales Blad udenom Svømmeblæren; men herpaa tør jeg ingen Vægt lægge paa Grund af Gjenstandenes Lidenhed.

Den Forskjel, der findes mellem *Misgurnus* og de øvrige *Cyprinoider* deri, at Svømmeblæren hos disse ikke træder i Forbindelse med 4de Hvirvels Legeme i Midtlinien, kunde maaskee synes fuldstændigt irrelevant. Den staaer ikke desto mindre i Forbindelse med en gennemgribende Forskjel i flere Bygningstræk. Hos *Cyprinoidernes* Fleertal findes der, som tidligere omtalt, midt under 4de Hvirvel en af Hvirvellegemet og de to forneden sammenstødende Ossa suspensoria dannet Kanal, hvorigjennem Aorta gaaer og gennem hvilken Forbindelsen finder Sted mellem Nyrernes abdominale og cephalé Deel. Hos *Misgurnus* er dette ikke Tilfældet. Ved at betragte Hvirvelsojlen ved 4de Hvirvel og Svømmeblærens Kapsel bagfra (Fig. 26) vil man see, at der ingen saadan central Kanal findes, men derimod to laterale. Da disse ere aldeles symmetriske, laae det nær at antage, at de indeholdt symmetriske Organer. Men dette er ikke Tilfældet. Igjennem den venstre Kanal gaaer Aorta, gennem den højre Nyrevenen. Der er nemlig kun een Nyrevene, som bagfra følges med den venstre Nyre, men ved den 7de<sup>1)</sup> eller den 10de Hvirvel, hvor den svulmer stærkt op, gaaer over til den højre Nyre; inden Indtrædelsen i hiin Kanal svulmer den igjen stærkt op. Nyrevenen er betydeligt sværere end Aorta, som bagved 4de Hvirvel ligger i Legemets Midtlinie, som sædvanligt over Nyrerne. Grunden til at Aorta er saa forholdsviis spinkel, er den at Arteria coeliaca, som afgaaer fra Aorta lige bagved dennes Dannelse ved Foreningen af Gjællevenene<sup>2)</sup>, er overordentligt svær<sup>3)</sup>, næsten ligesaa tyk som den Deel af Aorta, der gaaer ind over Svømmeblærens Beenkapsel. Over denne convergere Aorta og Nyrevenen hurtigt, saa at de berøre hinanden lige foran denne. Nyrernes abdominale og cephalé<sup>4)</sup> Dele ere fuldstændigt adskilte.

Hvirvlerne og de Weberske Knogler. Paa de normale Hvirvler (5te og efterfølgende) ere Legemerne bagerformige, idet den forreste Halvdeel er meget kortere og derfor langt mindre udhulet end den bageste. Buerne ere sammensmeltede med Legemerne. Ribbenenes Grundstykker ere korte, som ellers hos *Cyprinoiderne*, men ere

<sup>1)</sup> Nyrevenens Forløb er allerede fremstillet af Hyrtl (l. c. p. 33). Den 7de Hvirvel synes almindeligt at være Krydsningspunktet for den. Hyrtl angiver nemlig, at den „sich am vierten Wirbel zur rechten [Niere] hinüberbiegt“. Thi dette kan ikke godt forstaaes anderledes end, at han af Uagtsonhed har anseet 4de Hvirvel som den første — eller maaskee snarere fordi han har anseet de 4 første Hvirvler for at være een Hvirvel.

<sup>2)</sup> Første og anden Gjællevene paa samme Side forene sig tæt ved Gjællebuerne til een Aare, som forener sig med sin Mage lige foran den for *Cyprinoiderne* ejendommelige skraa Proces fra Nakkebenet; efter at have passeret dennes gaffeldelte Basis, forener denne Aare sig med en anden, der er opstaaet paa samme Maade af 3die og 4de Gjællebues Vener.

<sup>3)</sup> I Overensstemmelse med, at Tarmen hos dette Dyr er et Respirationsorgan.

<sup>4)</sup> Disse ligge, en paa hver Side, vidt adskilte fra hinanden og fra den abdominale Deel, nemlig strækkende sig et ikke ringe Stykke fortil i Hovedet langsmed den ved 3die og 4de Gjællevenes Forening opstaaede Aare. (En saa stor Afstand fra Nyrernes abdominale Deel er ganske vist usædvanlig; dog troer jeg ikke, at det er Thymus — det eneste Organ, der kunde forveksles dermed — som jeg her har havt for mig.)

sammensmeltede med Hvirvellegemerne<sup>1)</sup>. Ribbenene forene sig med deres Grundstykker paa samme Maade som hos Cyprinoiderne ellers.

1ste Hvirvel er ganske kort (omtrent halvt saa lang som 2den + 3die). Fortil er den afladet konisk og maa siges at danne et Led med Os occipitale basilare<sup>2)</sup>. Chordahulen mellem den og 2den Hvirvel er usædvanligt stor, idet 1ste Hvirvels Legeme paa Længdesnit viser sig som en tynd hueformet Skæl. Paa Oversiden af Hvirvellegemet er der neppe noget Indtryk for de to «Stapes».

2den og 3die Hvirvels Legemer ere fuldstændigt sammensmeltede<sup>3)</sup>, ogsaa paa Længdesnittet; nogen Chordarest har jeg ikke kunnet finde mellem dem. Disse to Legemer tilsammen ere kun  $\frac{2}{3}$  saa lange som 4de Hvirvels. 2den Hvirvels Tværtap lægger sig langs Forsiden af Svømmeblære kapslen og danner undertiden Forsiden af det lille Hul, som findes lige foran den oftalt store laterale Aabning i Svømmeblære kapslen. Buen er fuldstændigt membranos<sup>4)</sup>. 3die Hvirvels Bue er sammensmeltet med Legemet; dog kan man paa et Længdesnit gennem Hvirveln endnu nogenlunde tydeligt see Grændserne mellem dem, da det oprindelige Bindevævslag mellem dem har holdt sig paa nogle Steder. «Slutstykkerne» have derimod holdt sig discrete, som hos Cyprinoiderne ellers.

4de Hvirvels Legeme og Bue forholde sig som hos de øvrige Cyprinoider.

Udvendigt fra ere de Weberske Knogler ikke til at see, naar undtages den øverste Deel af «Claustrum» og den nederste Ende af «Os suspensorium». Forresten ere de skjulte af en i flere Stykker deelt tynd Beenplade, der er sammensmeltet med Rygraden.

«Stapes» er stor; dens øvre Proces og Ledprocessen ere rudimentære; fornedet bagtil ender den i et afrundet Hjørne. Paa sin Yderside har den en stor Knop til Befæstelse for Ligamentet til «Incus» og «Malleus».

«Claustrum»<sup>5)</sup> er usædvanligt stor og falder i to Partier, af hvilke det øverste (*cl*) er synligt udvendigt fra, medens det nederste (Fig. 25, *cl*<sub>2</sub>) ligger indenfor «Stapes»; da

<sup>1)</sup> Er man andenstedsfra kjendt med Formen af Ribbenenes Grundstykker, kan man ogsaa her ret vel see Omridset af dem.

<sup>2)</sup> Forøven er Forbindelsen mellem Craniumet (Ossa occipitalia lateralia) og Rygraden langtfra saa intim som hos Cyprinoiderne ellers; thi den finder Sted ved temmelig brede membranose Partier.

<sup>3)</sup> Weber og Grolben regne derfor 3 Hvirvler. Naar Valenciennes (l.c. p. 54) og Kroyer — for *Nemachilus barbatula* — (Danmarks Fiske III, 1. Kbhvn. 1846—53. p. 550) kun regne to Hvirvler, er det venteligt fordi de have overseet 1ste. — Hos *Nemachilus barbatula* og *Betta tania* regner Valenciennes (ibid. p. 18) derimod 3 Hvirvler.

<sup>4)</sup> Af de 4 forreste Spinalnerver gennemløber den 1ste som sædvanligt Craniumet, medens 4de udspringer bagved «Malleus»; 2den og 3die udspringe i Mellemrummet mellem «Stapes» (1ste Hvirvels Bue) og 3die Hvirvels Bue. — (Ganglierne ere meget store.)

<sup>5)</sup> Weber (op. cit. p. 61): «... claustrum perparvum est, nonnisi partem atrii superiorem tegens, processuque spinoso vertebræ primæ [2den Hvirvels «Slutstykke»] adhaeret». Denne Udtalelse synes mig ikke at passe paa nogen Viis.

det er huult paa sin udvendige Flade, danner det i Forening med «Stapes» et Huulrum: Atrium sinus imparis (Weber). Det overste Stykke, som er det egentlige «Clastrum», udmærker sig ved, at det ikke er langt fra at naae sin Mage ved Forranden af 2den Hvirvels «Slutstykke» (st<sup>2</sup>), med hvilket det er temmelig nøje forbundet. Det nævnte «Slutstykke» er, seet ovenfra, af en afrundet trapezoid Form.

«Incus» optræder ligesom hos Gymnotinerne og Siluroiderne kun som en Forbenning i Ligamentet mellem «Stapes» og «Malleus». Dens Form er noget forskjellig: snart er dens største Dimension paatværs af Ligamentet, som i Fig. 27, snart kan den ogsaa være stavformig, paa langs af dette. Den første af disse Former er vistnok det normale. Weber<sup>1)</sup> siger ganske vist: «Incus . . . extremitate anteriori ipsi stapedi, extremitate posteriore malleo, nullo tendine interposito, adhaeret». At Ligamentet skulde kunne være fuldstændigt forbenet fra Ende til anden, kan jeg dog ikke troe af mekaniske Grunde.

«Malleus» er overordentligt spinkel; dens Rod trind, altsaa af en anden Form end sædvanligt. Dermed følger, at dens Forbindelse med 3die Hvirvels Legeme er langt friere end ellers.

«Os suspensorium» er sammensmeltet<sup>2)</sup> med 4de Hvirvels Legeme; men der er dog en ganske fin Linie, som viser Begrænsningen. Om man vil, kan man gjerne sige, at det er denne Knogle, som danner hele Svømmeblærens Beenkapsel, thi den er smeltet sammen dermed. Men det vilde rigtignok være i høj Grad urigtigt, om man sagde, at det var 4de Hvirvels Processus transversus, som indesluttede Svømmeblæren, thi netop hos denne Slægt kan man nogenlunde see Grændserne for Proc. transversus. Allerede Weber har jo fuldstændigt rigtigt paaviist, at den Spids, som foran rager frem paa Kapslens Underside, er «apex processus transversi vertebrae tertiae [3: quarta] . . .».

Det Forunderlige i de Weberske Knoglers Optræden naaer ingensteds en saadan Højde som hos denne Slægt, hvor det jo for en overfladisk Betragtning seer ud som om de laae inde i «Rygraden», idet de ere skjulte af en med Hvirvelsojlen sammensmeltet tynd Beenplade. At forklare dennes Natur er imidlertid ingenlunde vanskeligt. Hos de øvrige Cyprinoider findes der nemlig en Aponeurose, som fra Omkredsen af den store Aabning i Occipitale laterale strækker sig hen over de Weberske Knogler og fæster sig til: 3die og 4de Hvirvels Bue; 2den Hvirvels Proc. transversus og Os suspensorium; 1ste, 2den, 3die og 4de Hvirvels Legemer. Det paa denne Maade afgrænsede Rum, som saaledes indeslutter de Weberske Knogler, staaer gjennem den omtalte store Aabning i Occipitale

<sup>1)</sup> Op. cit. p. 62.

<sup>2)</sup> Maceration er dog ikke forsøgt.

laterale i Forbindelse med Craniets Huulhed og er fyldt med det samme Væv (Perilymfe) som denne. Men netop den selvsamme Beliggenhed har denne Beenplade hos Cobitis. Men det, som jeg fremhævede om Forbeningerne af Svømmeblæren m. m. hos Siluroiderne, gjentager sig ogsaa her: den forbenede Aponeurose falder i lige saa mange, ved smalle Striber uforbenet Bindevæv adskilte, Stykker, som der er faste typiske Skeletstykker under den.

Disse Stykker ere:  $v^1$  (Fig. 23), som er sammensmeltet med 1ste Hvirvels Legeme (og med den forbenede Basis af Ligamentet fra «Scapula»);

$v^2$ , som lægger sig op ad 2den Hvirvels Processus transversus og naaer op til den nederste Rand af det øverste Parti af «Claustrum», hvilket er synligt udvendigt fra. Dette Stykke kommer derved til at ligge udenfor «Stapes», hvorfra det er adskilt ved et i Gjennemsnit trekantet Rum. Baade  $v^1$  og især  $v^2$  strække sig ned paa Undersiden af Hvirvellegemerne, hvor de danne temmelig store Flader ud mod den udvendige Side.

$a^3$ , som smelter sammen med 3die Hvirvels Bue og alene holder sig paa Oversiden af Hvirvlen. Det er det største af alle Stykkerne.

$a^4$ , som smelter sammen med den forreste Deel af 4de Hvirvels Bue og derfra strækker sig ned paa Os suspensorium, saa at det danner den forreste Side af Svømmeblærens Beenkapsel samt undertiden den forreste Begrænsning af det lille Hul, som ligger lige foran den store Aabning paa Siden af Beenkapslen. Herved bliver blot Spidsen af Os suspensorium fri og rager ligesom frem fra Beenkapslen.

*Nemachilus Strauchii* Kessl. Hos denne Art bestaaer Svømmeblæren af to vidt adskilte Afdelinger, af hvilke den forreste, meget lille, er indesluttet i en Beenkapsel, medens den bageste, aflang-ægformige, er rummelig<sup>1)</sup>. De ere forbundne ved en meget fin og lang Forbindelsesgang, og den korte Luftgang (fra Tarmkanalen), der er af samme Tykkelse som Forbindelsesgangen, udmunder i denne under en spids Vinkel et Stykke bagved forreste Afdeling, saaledes at den bageste Afdeling ogsaa<sup>2)</sup> her viser sig som den directe Fortsættelse af Luftgangen.

Svømmeblærens forreste Afdeling gjengiver i sin Form den omsluttende Beenkapsel. Der findes ingen Længdeskillevæg i den. Ingen af Afdelingerne har i sin Væg frembudt noget fra Cyprinoidernes Fleertal afvigende.

Beenkapslen, som indeslutter den forreste Afdeling, viser de samme Aabninger som

<sup>1)</sup> Hos et Exemplar af 9,2 Ctm. Totaltlængde ( $\sigma$ : til Halefinnens Rod) var Luftgangen 2 Mm. lang og ikke  $\frac{1}{4}$  Mm. tyk (udvendigt Maal); Svømmeblærens forreste Afdeling eller rettere den Beenkapsel, som indeslutter denne, var 4,75 Mm. lang ( $\sigma$ : største Længde, ikke i Midtlinien) og 11 Mm. bred; Forbindelsesgangen 9,5 Mm.; Svømmeblærens bageste Afdeling 14 Mm. lang med en største Bredde af 6 Mm. Luftgangen udmunder i Forbindelsesgangen 1 Mm. bagved Beenkapslen.

<sup>2)</sup> Cfr. det tidligere (p. 91) om Gynnotinernes Svømmeblære sagte.

hos *Misgurnus*; men forresten er den, selv i sin ydre Form, temmelig afvigende: den er temmelig stærkt fladtrykt paa sin Underside og er her fortil meget dybt indbugtet<sup>1)</sup>, saa den bliver ganske kort i Midtlinien. Desuden findes der i Midtlinien af Kapslens Underside en ganske smal Længdestribe (eller rettere: Længdelinie) uforbenet Væv.

Fra den skraat bagud rettede *Proces* paa *Occipitale basilare* gaaer der et (*Par*) svært, trindt *Ligament* til *Beenkapslens Underside* tæt bag ved *Indbugtningen* i denne og desuden et (*Par*) svært, fladt *Ligament*, som gaaer ud til *Siden* og fasthæfter sig til en svagt fremspringende *Proces* paa *Undersiden* af *Beenkapslen* (hvilken vistnok er den nederste Ende af det egentlige *Os suspensorium*).

*Aponeurosen*, der strækker sig henover de *Weberske Knogler*, er ligesom hos *Misgurnus* forbenet, men dog først bagved *1ste Hvirvel*, saa at («*Clastrum*» og) «*Stapes*» ligge blottede. Den Deel af den forbenede *Aponeurose*, der smelter sammen med *2den Hvirvels Proc. transversus* og derfra strækker sig ned til at danne *Forvæggen* af *Beenkapslen*, er meget stor.

De normale *Hvirvler* ere timeglasformige  $\alpha$ : den geometriske Midte er den meest indknebnede Deel. *Ribbenenes Grundstykker* ere discrete fra *Hvirvellegemet* og svære.

*1ste Hvirvel* er *opisthocoele* (plan-concav) og dens *Tværtap* (det forbenede *Ligament* til «*Scapulas*» nederste Ende) er, i *Modsætning* til *Misgurnus*, ganske overordentligt lang.

*2den* og *3die Hvirvels Legemer* ere fuldstændigt sammensmeltede; *Hvirvlerne* forholde sig ogsaa iøvrigt som hos *Misgurnus*, naar undtages, at *2den Hvirvels Proc. transversus*, paa Grund af den Deel af hiin forbenede *Aponeurose*, som smelter sammen med den, næsten heelt har mistet Udseendet af en *Tværtap*, idet *Omrisset* af den egentlige *Proc. transversus* kun er tydeligt nedenfra og endda kun i *Nærheden* af *Hvirvellegemet*.

Af de *Weberske Knogler* ere «*Clastrum*» og «*Stapes*» i alt væsentligt som hos *Misgurnus*. «*Incus*» er lang, stavformig (paa langs af *Ligamentet*). «*Malleus*» har en aldeles ejendommelig Form (Fig. 28); den er meget plump, med en kort *Rodende* (*r*); og dens bageste Ende er ikke, som sædvanligt ellers, trukket ud i en lang tynd *Proces*, der er indlejret i *Svømmeklærens Yderhinde*, men er kort og afskaaret (*v*) og *Svømmeklæren* fasthæfter sig til den afskaarne Ende. — Overensstemmende med at *Ribbenenes Grundstykker* paa de normale *Hvirvler* ere discrete, er *Os suspensorium* ikke sammensmeltet med *4de Hvirvels Legeme*. Som en typisk *Skeletdeel* er det i *Virkeligheden* ganske ukjendeligt paa Grund af sin *Forbindelse* med *Beenkapslen* og med *2den Hvirvels Tværtap*, saameget mere som dets nederste Ende ikke, som hos *Misgurnus*, viser sig som en større fremragende *Proces* paa *Beenkapslens Underside*. Til *Ukjendeligheden* af denne *Knogle*

<sup>1)</sup> I begge disse Forhold stemmer denne Art overens med *Webers Figurer* (Op. cit. Tb. V af N. (*Gobitis*) *barbatula* L.).



bidrager ogsaa den Omstændighed, at den ved Forranden af den store laterale Aabning kun er tilstede som et meget spinkelt Been i selve den ydre Overflade af Beenkapslen og ikke strækker sig dybere ind mod Midtlinien.

Hos denne Art (Slægt) er saaledes Beenkapslen, som indeslutter Svømmeblærens forreste Afdeling, (foruden Rygraden) dannet af: den med 2den Hvirvels Proc. transversus sammensmeltede Deel af hiin forbenede Aponeurose og den med det utydelige Os suspensorium forbundne, forbenede, Pleura.

Medens de hidtil omtalte Forskjelligheder mellem *Misgurnus fossilis* og *Nemachilus Strauchii* ikke kunne siges at veje stort, staaer der endnu tilbage at omtale en Forskjel af gennemgribende Betydning. Hos *Nemachilus* er Svømmeblærens Beenkapsel nemlig ikke, som hos *Misgurnus*, forbundet med 4de Hvirvels Legeme i Midtlinien, men der findes her, som hos *Cyprinoiderne* ellers, en Kanal, hvori Aorta og Nyrevene have deres Leje. Og hermed bortfalder altsaa den asymmetriske Beliggenhed af disse Organer. Dog ligger Aorta tilvenstre for Hvirvelsojlen bagved Svømmeblærens Beenkapsel. Nyrene vige ud fra hinanden paa det Sted, hvor Svømmeblærens bageste Afdeling ligger. Deres cephaliske Deel er en lille uparret Masse, som udfylder Indbugtningen fortil paa Svømmeblærens Beenkapsel. Omendskjønt de Exemplarer, jeg har undersøgt, ikke vare fuldstændigt gode paa dette Punkt, troer jeg dog at kunne sige, at der er to Nyrevene.

Blandt denne Slægts Arter er der, som bekjendt, endeel, hvis Svømmeblære er aldeles indesluttet i en Beenkapsel — i saa Henseende altsaa som hos *Misgurnus fossilis* — medens dette hos andre Arter kun er Tilfældet med den forreste Afdeling. Af denne Slægt har *Weber* undersøgt *N. (Cobitis) barbatula*. Efter hans Fremstilling maatte jeg antage, at Forholdet her var af samme Beskaffenhed som hos *Misgurnus fossilis*. Det, som interesserede mig ved Undersøgelsen af *Nemachilus Strauchii*, var derfor at see, hvilke Modificationer der gik Haand i Haand med, at Svømmeblærens bageste og største Afdeling ikke var indkapslet. Denne Forventning blev nu rigtignok skuffet, men paa den anden Side ogsaa i høj Grad overtruffet ved de, i flere Retninger afvigende Forhold. Efterat jeg har undersøgt *Nemachilus Strauchii* er det efter *Webers* Figurer af *N. barbatula* idelmindste sandsynligt, at denne Art forholder sig paa samme Maade, og der er da al Sandsynlighed for, at de anførte Forskjelligheder angive en Slægtsforskjel og det tilmed af stor Betydning. Fremtidige systematiske Forfattere paa Cobitinerne Omraade ville derfor gjøre vel i at have disse Forhold nøje for Øje.

## VII.

Plecostomus<sup>1)</sup> og Clarias, Svømmeblæren og Rygradens Forende.

(Figg. 29—31.)

Reductionen af Svømmeblæren og Sammensmeltningen af de forreste Hvirvler er hos *Plecostomus* saa betydelig, at det var en almindeligt fastslaaet Antagelse, at denne Slægt, saavel som *Loricarierne* i det Hele taget, manglede Svømmeblæren, idet man ansaae den Beenkapsel, som heelt indeslutter denne, for at være den bageste Deel af Craniet. *Reissner*<sup>2)</sup> var den første, som paaviste, hvoledes det virkeligt forholder sig hermed. Dog synes han i sin smukke Afhandling ikke at have næret nogen Formodning om, at den «1ste» Hvirvel var sammensat af flere. Dette kan imidlertid paa ingen Maade bebrejdes denne Forfatter; thi dels er Sammensmeltningen af Hvirvlerne her netop dybest maskeret og allervanskeligst at paavise og dels var der paa den Tid endnu ikke hos andre Former fremdraget lignende Forhold, der kunde tjene ham til Vejledning. Støttet paa *Reissners*, *Day's*<sup>3)</sup> og mine egne Undersøgelser var det mig muligt (ad Omveje) at udtale som en almindelig Sætning om *Loricarierne*, at de besidde Svømmeblære. Til et lignende Resultat kom samtidigt *Sagemehl*<sup>4)</sup>, som tillige directe paaviste den hos *Trichomycteres*. Ved samme Lejlighed tilføjede jeg<sup>5)</sup>: «at det er høist tvivlsomt, om andre Siluroider mangle Svømmeblæren end (maaskee) *Hypophthalmus*.» Men kort efter paaviste *Ramsay Wright*<sup>6)</sup> Organets Tilstedeværelse hos denne Slægt. Efter dette maa det altsaa siges, at Svømmeblæren findes hos alle Siluroider; fremtidige Angivelser i modsat Retning bør modtages med stor Varsomhed.

Inden jeg skildrer det saa stærkt reducerede Forhold hos *Plecostomus*, vil det utvivlsomt være hensigtsmæssigt først at stifte Bekendtskab med *Clarias*, hvor Svømmeblæren vel er reduceret men dog langt fra saa stærkt som hos *Plecostomus* og hvor tillige Ligheden af Svømmeblæren med *Plecostomus's* er temmelig betydelig.

Hos *Clarias* er Svømmeblæren ganske kort og meget bred; idet den ligesom bestaaer af to koniske Partier, der vende Spidserne mod hinanden, stode sammen i Midt-

<sup>1)</sup> Undersøgte Arter ere: *Pl. Villarsii* ? Ltk. og *Pl. sp.*, af hvilken jeg kun har havt Skeletter, forefundne ved Bredden af Rio Paraguay.

<sup>2)</sup> *Reissner E.*: Ueber die Schwimmblase und den Hörapparat einiger Siluroiden. (Arch. f. Anat. u. Phys. 1859. p. 421—38.)

<sup>3)</sup> *Day F.*: Fishes of India. vol. III. 1877.

<sup>4)</sup> L. c. p. 9. Footnote.

<sup>5)</sup> «Om Lydorganer hos Fiske» p. 180. Footnote.

<sup>6)</sup> *Wright R. Ramsay*: On the Skull and Auditory Organ of the Siluroid *Hypophthalmus* (Proc. a. Trans. of the Roy. Soc. of Canada. Vol. III. Montreal 1886. 4to. Section IV. p. 107).

linien og communicere under »2den« Hvirvel. Paa dette Sted indmunder bagtil den snevre Luftgang. Svømmeblæren bestaaer kun af eet Rum. Dens Inderhinde er (som sædvanligt hos Siluroiderne) tynd; Yderhinden er usædvanligt tynd og svagt fibros. Det eneste Sted af den, som er nogenlunde tyk, er der, hvor den forbinder den bageste inderste Spids af »Malleus« med »2den« (3. 4de) Hvirvels Legeme. Af Forbeninger af Svømmeblærens Yderhinde findes: den bageste Deel af »Malleus« og lidt af »2den« Hvirvels Legeme. Udadtil er Svømmeblæren overdækket af Huden; forøvrigt er den for største Delen indesluttet af Been, der ved mellemliggende smalle Aponeuroser falder i tre Partier. Det største af disse, som omslutter Svømmeblæren foroven og fortil, udspringer fra »2den« (3. 4de) Hvirvel, den svarer til »Tværtappen« af 4de Hvirvel ellers hos Siluroiderne, kun at den er mere nedad-bøjet fortil; foroven strækker der sig en dyb Incisur ind i den. Udadtil og fortil støder den op til den indvendige (ellers lille) Deel af »Suprascapulas« Led for »Humerus«. Foroven bagtil er den ved Suturen forbundet med det andet Parti, som dannes af »Tværtappen« af »3die« (3. 5te) Hvirvel, hvilken omslutter Svømmeblæren bagtil langsmed dennes distale Deel. Det tredje Parti har ikke noget tilsvarende hos Siluroiderne ellers; det er en lang, lidt svajet Plade (Fig. 30, p), som udspringer forneden paa Siden af »2den« Hvirvels Legeme. Denne Plade er adskilt fra »2den« Hvirvels »Tværtap« ved en Aponeurose, som især i sin distale Ende er overmaade smal. Bagtil er Svømmeblæren paa den største Strækning dækket af Aponeurose, idet den kun distalt er omfattet af »3die« Hvirvels »Tværtap«. Ved Hvirvellegemet ligger hele »3die« og den bageste Deel af »2den« Hvirvels Tværtap bagved Svømmeblæren, horizontalt, uden at omslutte den. De Aponeuroser, der adskille de omtalte Partier af Svømmeblærens Beenkapsel, ere umiddelbare Fortsættelser af disse. De ere (paa Svømmeblærens Bugside) Pleuras parietale Blad, som foroven smelter sammen med Hvirvlernes Procc. transvers<sup>1)</sup>. De øvrige Forhold hos Clarias har jeg omtalt under Siluroiderne i Almindelighed. Jeg maa blot nævne, at »Malleus« er ganske overordentligt stor. Hos et Exemplar, hvis Svømmeblæres hele Bredde var 5 Ctm., var »Malleus« 2,1 Ctm. lang, regnet fra dens Forende til dens bageste-yderste Spids.

Hos Plecostomus er Svømmeblæren et parret Organ, idet den bestaaer af to Dele, der ere fuldstændigt afsondrede fra hinanden og ligge hver paa sin Side af Hvirvelsøjlen, indesluttede fuldstændigt i to Beenkapsler, der bestaae af to Dele: nemlig af den

<sup>1)</sup> Jeg maa bemærke, at der hos Clarias findes et Beenparti, hvis Natur jeg ikke har kunnet klare mig: Den under den forreste og største Deel af »Malleus« ligger der en med Hvirvellegemet sammensmeltet smal Beenplade, som bagtil smelter sammen med en af Pleuraforbening dannet Beenbro, som begrænser Nyrkanalen nedenfra. Nogen Fortsættelse af Pleura kan denne Beenplade ikke være, siden den ligger over Nyrkens cephalé Deel

forreste store<sup>1)</sup> Hvirvels kræmmerhuusformige «Tværtappeparti» (Fig. 33, co) og et ligesom udhulet Rum i «Suprascapula»<sup>2)</sup>, der afslutter hiint fra den udvendige Side. Overensslæmmende med at Svømmeblærens mediane Parti er forsvundet, existerer der heller ingen Luftgang. Og medens Svømmeblæren ellers forsynes med Blod fra en Green af Arteria coeliaca, hvilken følger med Luftgangen (naar denne existerer), saa skeer det her ved et Par Grene fra et Par fra selve Aorta udgaaende Aarer<sup>3)</sup>. Jeg har ikke kunnet see Spor til «røde Legemer», der jo ellers pleje at forekomme i lukkede Svømmeblærer. Selve Svømmeblærens Sidedele<sup>4)</sup> ere koniske — eller snarere kolleformige, vendende den spidse Ende indad. Den afrundede yderste Ende naaer imidlertid ingenlunde ud til Beenkapslens yderste (distale) Ende, idet denne er opfyldt med et stærkt fedtholdigt Væv. Inderhinden er som sædvanligt ganske fin, Yderhinden er temmelig tynd og istedet for benet, paa sin inderste Ende nær (ved «Malleus»). Udenom Svømmeblæren har jeg næsten hele Vejen kunnet see Pleura o: dennes viscerele Blad.

Af de Weberske Knogler mangle «Clastrum» og «Incus» fuldstændigt; i Ligamentet mellem «Stapes» og «Malleus» findes der nemlig ikke den ringeste Forbening. «Stapes» er ikke afvigende fra flere af Siluroidernes ellers. Dette er derimod Tilfældet med «Malleus». Denne Knogles bageste Deel (Fig. 34) svinger nemlig stærkt udad til Siden, og til Enden af den er Svømmeblærens spidse Ende befæstet. Jeg maa derfor ansee den bageste Ende af «Malleus» hos denne Slægt som en Forbening, ikke af en Deel af Svømmeblærens Væg paa en enkelt Plet, men som hele den forbenede Ende af Svømme-

<sup>1)</sup> Jeg kalder denne Hvirvel «stor», fordi den svarer til den store forreste Hvirvelmasse hos Siluroiderne ellers, men ikke fordi den er stor; thi den er endogsaa lidt kortere end de normale (enkelte) Hvirvler, som følge efter den.

<sup>2)</sup> Egentlig dette Beens Hudknogleparti. At dette Been er en Sammensmeltning af «Suprascapula» (med «Scapula») og Os occipitale externum, har jeg nærmere paaviist i mit Arbejde om Lydorganer hos Fiske» (p. 46, Fodnoten). Jeg maa i Sammenhæng hermed bemærke, at min der yttrede Antagelse, at dette Been tillige er en Sammensmeltning med den forbenede Pleura, har viist sig at være urigtig, efter at jeg har kunnet undersøge de bløde Organer hos denne Slægt.

<sup>3)</sup> Denne Aare udspringer fra Aorta bagved den bageste Greet af Proc. bijugus (Reissner), deler sig i to Grene, hvoraf den stærkeste gaaer lige ud til Siden, medens den lidt svagere deler sig i to Grene, af hvilke den første gaaer gennem et Hul ( $\beta^1$  i Fig. 32) op i Rygmarvskanalen, medens den anden gaaer gennem Hullet  $\beta^2$  (Fig. 33) ind i Svømmeblærekapslen, hvor den paa en Strækning ligger i en smal Rende bagtil paa Indersiden af denne. — I «1ste» Hvirvel findes der desuden følgende Aarchuller: Fortil gennem Roden af den inderste Green af Proc. bijugus sender Aorta en Green, som gaaer gennem Hullet  $\alpha$  (Fig. 32 og 33); ankommen paa den anden Side af Proessen (gennem Hullet  $\alpha^1$ , Fig. 33) deler den sig i to Grene, hvoraf den sværeste gaaer ud til Siden, medens den svageste gaaer ind i Hullet  $\alpha^2$  (ibid.) og her deler sig i flere smaae Grene, der deels gaae ind i 1ste Hvirvel, deels gaae igjennem denne.

<sup>4)</sup> Hos et Exemplar, hvis største Bredde — mellem Roden af Brystflinnerne — var 5 Ctm. (udvendigt Maal), var den halve Svømmeblære 7,25 Mm. bred (o: fra dens yderste til dens inderste Ende) og 2,5 Mm. vid paa sit videste Sted. Men paa dette Sted var Fiskens Bredde (udvendigt Maal) 2,4 Ctm.

blæren. Intet af «Malleus» er synligt udvendigt fra: medens dens bageste Deel indesluttet af «1ste» Hvirvels kræmmerhuusformige «Tværtaappeparti», saa sees dens forreste Deel til-ligemed «Stapes» liggende<sup>1)</sup> i Cavum Cranii.

Hvirvelsøjlen udmærker sig hos denne Slægt ved følgende: «1ste» og «2den» Hvirvel ere forbundne med hinanden og med Craniumet ved Sømme, der for Hvirvellegemernes Vedkommende kun findes mellem de forbenede Ligamenter. Det samme gjælder for «3die», «4de» og «5te» Hvirvel; medens der mellem «2den» og «3die» findes et meget mærkeligt Led, hvis Form og Betydning jeg tidligere<sup>2)</sup> har skildret. «2den» Hvirvel udmærker sig ved et kolossalt Ribbeen, som foruden sin Forbindelse med Hvirvellegemet tillige er for-bundet med Buen ved en eller to Grene (forbenede Ligamenter). <sup>1</sup>Betydningen af dette Ribbeen har jeg ligeledes tidligere skildret<sup>2)</sup>.

Paa Undersiden af «1ste» Hvirvels Legeme findes et Par, for Loricarinerne ejen-dommelige Processer, som af Reissner ere kaldede Procc. bijugi (Figg. 32 og 33, *pb*). Mellem de to Procc. bijugi ligger Aorta; til Enden af dem er Oesophagus fæstet; Muskler findes ikke fæstede til dem. De bestaae af to Grene: en inderste, sværere, og en yderste, spinkel, som ikke er konstant, idet den kan være erstattet af en ligamentagtig Streng. Imellem de to Grene af Proc. bijugus finder Forbindelsen Sted mellem Nyrens abdominale og cephalé Deel; denne sidste ligger i Rummet mellem Craniumets Bagside, Hvirvelsøjlen og «2den» Hvirvels kolossale Ribbeen.

Baade seet udvendigt fra og gjenemsavet synes «1ste» Hvirvel ikke at være dannet af mere end een Hvirvel. Dens Legeme er opisthocœlt, idet dens forreste, betydeligt kortere, Halvdeel er massiv; de Hvirvler, som sammensætte denne, ere nemlig fuldstændigt<sup>3)</sup> sammensmeltede. Ramsay Wright har med Rette fremhævet Følgende<sup>4)</sup>: «This reduction [af de første Hvirvler] is not such in *Amblyops* as to affect materially the spinal nerves, but it does so in *Hypophthalmus*<sup>5)</sup>, and it is extremely probable that investigation will show that the second and third spinal nerves in the *Hypostomatina* are profoundly affected by the vertebral conrescence in this region. I observe in the arches of what is termed, by Reissner and Göldi, the first vertebra, two series of foramina, which I have no doubt

<sup>1)</sup> Tilsyneladende — Cfr. Forholdet hos *Doras*.

<sup>2)</sup> «Om Lydorgane hos Fiske» p. 17—20.

<sup>3)</sup> I den nederste Halvdeel af Hvirvellegemets forreste massive Deel findes der 4 Streger af uforbenet Væv; af disse ere de to forreste (næsten) lodrette, de to bageste skraae. Det er muligt, at dette er Grændselinierne for de Hvirvler, der ere sammensmeltede til «1ste» Hvirvel, men det er mig for usikkert til at jeg tør bygge noget derpaa. Skulde det være Tilfældet, vil ogsaa dette tyde paa at «1ste» Hvirvel er dannet af 5 Hvirvler.

<sup>4)</sup> I den ovenfor citerede Afhandling om *Hypophthalmus* p. 109.

<sup>5)</sup> Af 2den Spinalnerve (1ste Hvirvels) findes der nemlig her (efter Ramsay Wright) blot den ventrale Rod.

serve for the escape of the fourth and fifth nerves.» Thi selv om det sidste ikke er heelt rigtigt, saa er dog Reductionen meget betydelig, endogsaa større end af Wright antaget. — Men da endel af Nerverne hos denne Slægt viser betydelige Afvigelser fra det Almindelige, vil jeg omtale den lidt nærmere, skjøndt Noget af det, jeg vil omtale, ligger udenfor Rammen af denne Afhandlings Formaal.

Ramus lateralis N. vagi er allerede selvstændig indenfor Hjernebassen, idet den ikke, som ellers hos Siluroiderne eller som dennes Nerves øvrige Deel hos denne Slægt, kommer frem paa Undersiden af Craniumet, men paa dets Bagside igennem et Hul i Occipitale laterale, hvilket er skjult af Svømmeblærens Beenkapsel. Nerven (R. lateralis) gaaer derpaa først lige ud til Siden i en Kanal, som findes mellem Craniumet og Svømmeblærens Beenkapsel. Derpaa træder den ind i Beenkapslen — paa Grændsen mellem «1ste» Hvirvels kræmmerhansformige «Tværtappparti» og «Suprascapula» — gaaer skraat bagud, idet den stadigt holder sig paa den yvendige Side af og foran Svømmeblæren, og træder ud af Kapslen nær Midten af «Suprascapulas» Bagrand.

1ste Spinalnerve træder ikke som ellers hos disse fire Familier ud gennem Occipitale laterale men igennem et Hul (Fig. 33,  $n^1$ ) paa Grændsen af Craniumet og 1ste Hvirvel. Den er betydeligt sværere end sædvanligt, da denne Nerve jo ellers forener sig med 2den Spinalnerve<sup>1)</sup> til Dannelsen af den Nerveplexus, hvorfra Brystflinnens Nerver udgaae. Der kommer dog ogsaa her en Slags Plexus istand, idet 1ste Spinalnerve forstærkes med en temmelig svær Green af N. trigeminus<sup>2)</sup>.

«2den» og efterfølgende Hvirvlers Spinalnerver vise det ret mærkelige Forhold, at de forlade Hvirvlerne gennem 3 Huller, to foroven og et forneden. Ved at bryde Rygmarvskanalen op seer man, at der fra det lille teenformige Ganglie af den dorsale Rod udgaaer baade en Green opad og en nedad. Denne forener sig med Hoveddelen af den ventrale (motoriske) Nerve til Ramus ventralis, som gaaer ud gennem et Hul

<sup>1)</sup> Til Sammenligning hidsættes: Hos Silurus glanis dannes den egentlige Plexus af 1ste Spinalnerve i Forbindelse med 2den og den overkomplette Nerve (mellem «Claustrum» og «Stapes»), medens den forreste Følenerve (til Straalerne) dannes af en Green af 3die Spinalnerve i Forbindelse med en Green af 4de; den bageste Følenerve af en Green fra 4de. — Hos Abramis dannes den egentlige Plexus af en Green af N. trigeminus i Forbindelse med 1ste og 2den Spinalnerve, medens den forreste Følenerve dannes af Hovedstammen af 3die, den bageste af en Green af 4de. (Hos Abramis stammer dog Følenerven til 1ste Straale fra den egentlige Plexus.) — Hos Gadus dannes den egentlige Plexus af 1ste Spinalnerves Hovedstamme i Forening med en Green af 2den; den forreste Følenerve af 1ste med en Green af 2den; den bageste Følenerve af en Green af 2den med en Green af 3die.

<sup>2)</sup> Denne Forbindelse finder ellers ikke Sted hos Siluroiderne, men er almindelig hos Cyprinus (s. latiss.), hvad Weber først paaviste (Ueber vier Längsnerven bei einigen Fischen ... Arch. f. Anat. u. Physiol. 1827. p. 303).

forneden<sup>1)</sup>. Men den ventrale Rod afgiver tillige en Green opad, som først forener sig med den sensitive Nerverods opstigende Green udenfor Rygmarvskanalen<sup>2)</sup> til Dannelsen af Ramus dorsualis, som væsentligt tjener til at forstærke Ramus dorsualis N. trigemini<sup>3)</sup>.

I «1ste» Hvirvel findes der nu kun to Nerver, af hvilke den bageste forholder sig aldeles som de efterfølgende Nerver, medens den forreste kun er repræsenteret ved sin Ramus dorsualis. Af de to Huller for dennes Rødder ligger det nederste (eller bageste), som er noget større, mellem Craniet og 1ste Hvirvels Bue, det overste i Occipitale laterale<sup>4)</sup>. Hvad det er for Nerver, der her ere tilstede, kan jeg ikke afgjøre med Sikkerhed. Den bageste (fuldstændige) er enten 5te eller 6te Spinalnerve. Den udspringer nemlig bagved det kræmmerhuusformige «Tværtappeparti»; men selv om dette ikke skulde bestaa af andre typiske Skeletdele end den virkelige 4de Hvirvels Proc. transversus, saa ligge rigtignok de paagældende Nervehuller meget længere bagved det end Nervehullerne pleje at ligge i Forhold til Proc. transversus. Jeg antager derfor, at det er den 6te Spinalnerve, som man her har for sig. Den forreste Nerve, hvoraf kun R. dorsualis er tilstede, er enten 2den eller 3die Spinalnerve.

At det kræmmerhuusformige Been, som indeslutter Svommeblæren, er dannet af Pleuras forhenede parietale Blad i Forening med Proc. trans. af 4de (og ? 5te) Hvirvel, bestyrkes af Følgende. Ved at skjære det igjennem seer man, at det bestaaer ligesom af to Lag og at det yderste af disse ikke fortsætter sig heelt rundt men mangler paa den nederste Flade paa en stor, nærmest trekantet Strækning. — Hvad det er, som paa den indvendige Flade af «Suprascapula» danner en Liste rundt om den tidligere omtalte Fordybning i denne Knogle, hvilken ligesom fortsætter det kræmmerhuusformige Been, veed jeg ikke med Sikkerhed; det er dog neppe andet end en Hudforbening.

I sin nævnte Afhandling antager Wright, at «1ste» Hvirvel hos Plecostomus ligesom hos Hypophthalmus er dannet ved Sammensmeltningen af 4 Hvirvler. Det er muligt. Nogen absolut Sikkerhed herom vil neppe kunne naaes ad anden Vej end ved en Undersøgelse af ganske spæd Ungel eller af Fostere. Men jeg antager dog, at den er dannet af 5 Hvirvler. Den overordentligt store Lighed, der findes hos Clarias — hvor «la

<sup>1)</sup> Længere fortil i Hvirvelsojlen (f. Eks. i de her afbildede Hvirvler) kunde det see ud, som om det nederste Hul gik ud gjennem Hvirvellegemet, da det munder ud paa Hvirvlens Underside. At dette ikke er Tilfældet, sees imidlertid længere bagtil, hvor det udmunder i Højde med Rygmarvskanals Gulv. — Fortil ere Rodderne til R. ventralis længere; i «1ste» Hvirvel forene de sig først efterat de have passeret Hvirvlen.

<sup>2)</sup> Fortil ere Rodderne til R. dorsualis temmelig korte; bagtil blive de efterhaanden længere. Bagtil kommer den sensitive Rod frem gjennem Hvirvlen et godt Stykke bagved den motoriske Rod.

<sup>3)</sup> Denne kommer, som sædvanligt hos Siluroiderne, frem paa Craniets Bagside gjennem Occipitale superius.

<sup>4)</sup> Dette Forhold har ingen Betydning, da det (ligesom hos Doras) ikke er den egentlige Cranievæg, som er forbenet her.

grande vertèbre antérieure» sikkert bestaaer af 5 Hvirvler — taler meget herfor. Da den virkelige 1ste Hvirvel hos de andre Siluroider, jeg har undersøgt, ikke er sammensmeltet med 2den, 3die og 4de til een tilsyneladende Hvirvel, kunde det Spørgsmaal fremstilles, om 1ste Hvirvel hos Plecostomus var sammensmeltet med Craniet (Occipitale basilare). Jeg skal derfor bemærke, at dette ikke er Tilfældet: «Stapes» naaer med sin Bagende henover Begyndelsen af «1ste» Hvirvel paa samme Maade som hos de øvrige Slægter.

---



Sur les ossifications de la paroi de la vessie natatoire, de la plèvre et de l'aorte, et leur fusion avec la colonne vertébrale, surtout chez les Siluroïdes, et sur la morphologie des ossicules de Weber.

Par

William Sorensen.

Chez les quatre familles de poissons physostomes dont il est question ici — les Cyprinoïdes, les Characins, les Gymnotides et les Siluroïdes — la partie antérieure de la colonne vertébrale a une structure particulière, de sorte que les différents éléments des vertèbres n'y sont pas faciles à reconnaître, et que l'auteur qui a donné au monde savant une connaissance plus exacte de quelques-unes de leurs parties, celles qui, d'après lui, ont été appelées les ossicules de Weber, les a même regardés comme homologues aux osselets de la cavité du tympan chez les Mammifères.

Les Cyprinoïdes et les Characins sont ceux dont les caractères de la partie antérieure de la colonne vertébrale s'écartent le moins du type ordinaire des Téléostéens.

Chez nos quatre familles, les 3 (ou 4 chez les Characins) vertèbres antérieures ont une certaine ressemblance avec la colonne vertébrale de quelques poissons inférieurs, notamment des Esturgeons, en ce sens que le canal de la moelle épinière est formé non seulement du corps de la vertèbre, en bas, et des moitiés latérales de l'arc, sur les côtés, mais aussi d'un os commissural, qui ferme en haut ce canal; plus loin en avant dans la colonne vertébrale, cet os constitue une partie plus grande qu'en arrière de la paroi du même canal, de sorte qu'à la 4<sup>e</sup> vertèbre il ne participe plus à la formation de cette paroi. Chez les quatre familles, l'os commissural de la 1<sup>re</sup> vertèbre est pair et se comporte comme les «claustrum» (Weber) lorsqu'il s'ossifie; car il manque — en tout cas, comme pièce distincte du squelette — chez les Gymnotides et certains Siluroïdes. Dans les premiers temps de la vie de l'animal, il se fait, dans la partie antérieure de l'épine dorsale, un déplacement (comp. Fig. 1 et 2, Pl. I) des éléments supérieurs des vertèbres (arcs et ossa commissuralia), les postérieurs passant par dessus ceux qui les précèdent et les «claustrum» descendant à côté du canal de la moelle épinière. Les autres ossa commissuralia (de la 2<sup>e</sup> et de la 3<sup>e</sup> et, chez les Characins, de la 4<sup>e</sup> vertèbre) sont toujours impairs, et on trouve souvent, chez les Characins, les Gymnotides et certains Siluroïdes, que ceux de la 2<sup>e</sup> et de la 3<sup>e</sup> vertèbre sont réunis en un seul os. Chez les Gymnotides, cette réunion comprend peut-être aussi l'os commissural de la 1<sup>re</sup> ver-

tèbre. Par suite du déplacement, l'os commissural antérieur impair de la 2<sup>e</sup> vertèbre s'étend alors jusqu'au crâne (l'os occipital latéral).

Les arcs des vertèbres, qui dès l'origine sont libres, se soudent, dans la partie postérieure (et la plus grande) de l'épine dorsale, chacun avec le corps de vertèbre correspondant, mais les arcs antérieurs restent libres; chez les Characins et les Siluroïdes, l'arc et le corps se soudent déjà à partir de la 3<sup>e</sup> vertèbre, mais, chez les Gymnotides, seulement à partir de la 5<sup>e</sup> et, chez les Cyprinoïdes, de la 6<sup>e</sup> vertèbre. Chez tous cependant, l'arc est uni au corps d'une manière fixe à partir de la 3<sup>e</sup> vertèbre. Les arcs de la 1<sup>re</sup> et de la 2<sup>e</sup> vertèbre se distinguent par leur très grande petitesse — ils sont bien plus petits que l'arc de la 3<sup>e</sup> vertèbre — et, en tant qu'ils sont ossifiés (car ce n'est pas toujours le cas en ce qui concerne l'arc de la 2<sup>e</sup> vertèbre), par cet autre caractère que, tout en restant mobiles, ils sont engagés dans les corps de leurs vertèbres; ils forment, pour ainsi dire, le noyau des ossicules que Weber a désignés sous les noms de *Stapes* et d'*Incus*. Les arcs de la 3<sup>e</sup> et de la 4<sup>e</sup> vertèbre, chez les Gymnotides, semblent présenter un caractère particulier (Pl. I, Fig. 7 et 8), car ils sont, chacun, en même temps, unis au corps de la vertèbre précédente, c'est-à-dire à deux corps de vertèbre. Mais ce n'est là que le développement extrême d'un caractère qui est commun aux Téléostéens; les vertèbres dont il s'agit ont en effet, de chaque côté, en haut, un prolongement dirigé obliquement en avant ou en arrière, et de ces prolongements, que j'appellerai *processus fulciantes* et qui sont analogues aux *processus articulares* des vertébrés supérieurs, l'antérieur est un prolongement de l'arc tandis que le postérieur appartient au corps. Or, chez les Gymnotides, l'un et l'autre, surtout le postérieur, sont très courts, mais en même temps très gros, de sorte que, en ce qui concerne la 3<sup>e</sup> vertèbre, la réunion de ces apophyses occupe une étendue presque aussi grande que celle de l'arc lui-même avec le corps de la vertèbre.

En dehors du groupe des poissons physostomes, je n'ai constaté un caractère analogue que chez le genre physocyste *Ophidium*, où l'arc de la première vertèbre se compose de deux moitiés libres, dont la liaison avec le corps de la vertèbre est mobile. Ce caractère, comme je l'ai fait voir ailleurs, est également ici, d'une manière indirecte, en connexion avec une construction particulière de la vessie natatoire.

Les côtes se composent dès l'origine de deux parties: la côte proprement dite et une partie basilaire. Chez les animaux adultes, les parties basilaires se maintiennent libres chez les Characins, les Cyprinoïdes (à l'exception du *Misgurnus*) et les Gymnotides; mais, chez les deux dernières familles, elles sont engagées d'une manière fixe dans le corps des vertèbres, tandis que chez les Characins, elles conservent leur mobilité. Chez les Siluroïdes, elles ne font qu'un avec les corps des vertèbres et se présentent comme des apophyses transverses, qui en général sont assez longues.

La 1<sup>re</sup> vertèbre ne porte ni côte ni apophyse transverse. Cela semble bien être le cas chez les Cyprinoïdes, mais ce qui a cette apparence n'est qu'une ossification du ligament qui unit la partie inférieure du scapulaire (Cuvier) à la 1<sup>re</sup> vertèbre. (Chez les autres familles, ce ligament ne se rend pas à la 1<sup>re</sup> vertèbre, mais à la face latérale de l'os occipital basilaire; il est ossifié et très gros chez les Siluroïdes — à l'exception du *Clarias*, chez lequel il ne s'est pas développé — chez cette famille, le scapulaire et le

surscapulaire ne forment aussi qu'un seul os). Chez les Cyprinoïdes, les Characins et les Gymnotides, la 2<sup>e</sup> vertèbre porte une véritable apophyse transverse qui, chez la dernière famille, est même munie d'une petite côte. Les côtes de la 3<sup>e</sup> et de la 4<sup>e</sup> vertèbre (et leurs parties basilaires) présentent un développement particulier. La partie basilaire de la côte de la 3<sup>e</sup> vertèbre se confond en effet avec le corps de la vertèbre, et, chez les Cyprinoïdes, les Gymnotides et les Siluroïdes, elle est très petite et plus ou moins difficile à distinguer, tandis que, chez les Characins, elle est assez grande et développée sous forme d'un ressort (Fig. 4). La côte proprement dite, chez les Cyprinoïdes, les Gymnotides et certains Siluroïdes, est unie à la partie basilaire (en apparence au corps de la vertèbre) par une articulation mobile; chez les Characins, par contre, son articulation avec la partie basilaire est immobile et s'étend le long d'une assez grande surface; enfin, chez la plupart des Siluroïdes, elle se confond complètement avec la partie basilaire (en apparence avec le corps de la vertèbre), et est développée sous forme d'un ressort<sup>1</sup>).

C'est de cette façon que se forme, pour ainsi dire, le noyau de l'os que Weber appelait le *Malleus*, noyau qui, chez les Cyprinoïdes et les Gymnotides, se compose de la côte proprement dite, mais, chez les Characins, comprend en même temps une portion essentielle de la partie basilaire.

La côte de la 4<sup>e</sup> vertèbre ne se compose que de la partie basilaire; elle est par conséquent courte (elle atteint sa plus grande longueur chez les Cyprinoïdes) et, chez les Characins, les Cyprinoïdes et les Gymnotides, elle a pour fonction de fournir, en avant et en haut, un point d'attache à la vessie natatoire; c'est pourquoi j'ai appelé cet os «*Os suspensorium*». Chez les Siluroïdes, la vessie natatoire n'est pas seulement attachée aux apophyses transverses de la 4<sup>e</sup> vertèbre, mais aussi aux apophyses de quelques-unes des vertèbres suivantes.

Mais nous n'avons pas encore épuisé ce que ces pièces du squelette présentent de remarquable. Entre les arcs («*Stapes*» et «*Incus*») de la 1<sup>re</sup> et de la 2<sup>e</sup> vertèbre et la côte de la 3<sup>e</sup> vertèbre ou (chez les Characins) sa partie basilaire, est tendu un fort ligament, ce qui, à la vérité, ne constitue rien de particulier pour ces pièces du squelette, mais ne laisse pas cependant d'être un peu singulier, la résistance de ce ligament étant hors de proportion avec les petits os qu'il réunit. A cela vient s'ajouter que les parties du ligament qui aboutissent aux os en question sont ossifiées et que, en se confondant avec les pièces typiques contiguës du squelette, elles contribuent à leur donner leur forme particulière. C'est surtout frappant pour l'«*Incus*» qui, en général, est le plus petit de ces osselets; déjà chez les Characins et la plupart des Cyprinoïdes, où il atteint sa grandeur maximum, sa partie horizontale, qui est formée par une ossification du ligament, est plus grande que la partie de cet os qui se compose de l'arc de la 2<sup>e</sup> vertèbre et constitue une portion de la paroi du canal de la moelle épinière. Mais chez le genre *Catostome*<sup>2</sup>), les *Cobitines* (un groupe des Cyprinoïdes), les *Gymnotides* et les *Siluroïdes*, on constate en

<sup>1</sup>) Que le *Malleus* soit ou non développé sous forme d'un ressort, cela n'est pas sans importance au point de vue fonctionnel; c'est en effet toujours le cas lorsque la vessie natatoire fonctionne comme organe résonnant. Mais je n'ose pas dire si l'inverse a aussi lieu.

<sup>2</sup>) D'après M. Baudelot.

outre cette particularité remarquable, que l'«*Incus*» (chez les adultes) n'est pas en connexion avec le corps de la 2<sup>e</sup> vertèbre et ne participe pas à la formation de la paroi du canal de la moelle épinière, ou, en d'autres termes, qu'il est seulement représenté par l'ossification ci-dessus mentionnée du ligament, tandis que l'arc de la 2<sup>e</sup> vertèbre n'est pas ossifié. Chez les deux genres *Cryptopterus* et *Callichrous* de la famille des Siluroïdes, l'extrémité proximale de l'«*Incus*» est fixée à la paroi du canal de la moelle épinière (d'après MM. Bridge et Haddon); chez le fœtus du *Galeichthys* (Pl. I, Fig. 10), il se termine à l'extrémité proximale en un petit disque qui constitue une partie de la paroi du canal de la moelle épinière, et comme tel est aussi le cas, suivant M. Ramsay Wright, chez les tout jeunes individus du genre *Amiurus*, il est à supposer qu'on peut regarder comme un caractère général que l'«*Incus*», dans les premières phases de la vie des Siluroïdes, présente une forme plus typique, comme chez les Cyprinoïdes et les Characins adultes, à savoir qu'il se compose de l'arc de la 2<sup>e</sup> vertèbre et de l'ossification du ligament, mais que la partie qui comprend l'arc est résorbée pendant le développement subséquent. L'«*Incus*» présente le dernier degré de cette réduction chez le genre *Plecostome*, de la famille des Siluroïdes (peut-être chez les Loricarines en général), car on ne l'y trouve pas du tout; en d'autres termes, il n'y a pas d'ossification dans le ligament qui joint le «*Stapes*» au «*Malleus*» (Pl. III, Fig. 34).

La dernière complication que présentent les ossicules de Weber consiste dans les ossifications qui se produisent dans la membrane externe de la vessie natatoire sur les points où elle aboutit au «*Malleus*» et à l'apophyse transverse de la 4<sup>e</sup> vertèbre — chez les Siluroïdes, à l'apophyse transverse de plusieurs vertèbres — et dans la circonstance que ces ossifications constituent une partie de ces os; l'extrémité postérieure souvent recourbée du «*Malleus*» et, chez les Characins, les Cyprinoïdes et les Gymnotides, la lame horizontale dirigée en dedans de l'os suspensorium, sont en réalité des parties ossifiées de la membrane externe de la vessie natatoire. Le *Nemachilus* forme à cet égard une exception, car le «*Malleus*» ne renferme aucune ossification de la vessie natatoire.

Le mode de formation ici décrit des ossicules de Weber leur donne déjà une physionomie tout à fait à part, qui diffère beaucoup de celle des arcs, des côtes et des apophyses transverses normales. Mais cette différence est poussée encore plus loin chez quelques formes. Chez les Cobitines (Pl. III, Fig. 23), c'est, à première vue, comme si les ossicules de Weber — sauf la partie supérieure du claustrum — se trouvaient placés dans l'épine dorsale, cachés qu'ils sont par une mince lamelle osseuse qui fait corps avec la colonne vertébrale. Cette lamelle est formée par l'ossification d'une aponévrose qui, à l'état non ossifié, occupe la même place chez les autres Cyprinoïdes. Et cette aponévrose ossifiée est divisée en autant de morceaux séparés par d'étroites raies de tissu mou qu'il y a sous elle de parties fixes typiques du squelette, à savoir; le corps de la 1<sup>re</sup> vertèbre, l'apophyse transverse de la 2<sup>e</sup> vertèbre, les corps soudés entre eux de la 2<sup>e</sup> et de la 3<sup>e</sup> vertèbre, l'arc de la 3<sup>e</sup> vertèbre et celui de la 4<sup>e</sup> avec l'os suspensorium. Chez le *Doras*, on ne peut pas du tout voir le «*Stapes*», l'«*Incus*» ni l'extrémité antérieure du «*Malleus*» de la face extérieure du squelette; c'est seulement après avoir fendu ce dernier en long qu'ils deviennent visibles, et qu'on voit que l'occipital latéral se voûte autour de ces os. Par comparaison avec d'autres genres, on arrive à ce résultat, que

les os en question sont recouverts par une aponévrose ossifiée qui fait corps avec l'occipital latéral proprement dit.

Il peut aussi survenir des changements notables dans les corps des vertèbres de la partie antérieure de l'épine dorsale, abstraction faite de la circonstance que les premières ne sont pas aussi grandes que les vertèbres normales. Chez les Cyprinoides, par exemple, le corps très petit de la 2<sup>e</sup> vertèbre et celui de la 3<sup>e</sup> sont soudés plus ou moins fortement entre eux; en fendant la colonne vertébrale avec une scie, on arrive, quoique difficilement, à voir la limite des deux corps, entre lesquels il y a encore un petit vide rempli par un reste de la corde dorsale. Les Cobitines sont les seuls chez qui les corps de ces vertèbres se confondent entièrement l'un avec l'autre. Chez les Siluroïdes, les corps des 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> vertèbres (et les arcs de la 3<sup>e</sup> et de la 4<sup>e</sup>) sont soudés entre eux sans laisser voir aucune limite. C'est seulement chez un *Pimelodus* du Rio Paraguay que j'ai vu, sur une coupe longitudinale de cette partie de l'épine dorsale, deux raies sombres obliques qui montrent assez distinctement les limites de la partie inférieure des trois corps de vertèbres. Le *Plecostomus*, qui présente la plus forte réduction des ossicules de Weber, est aussi celui qui est le plus anormal sous ce rapport, car sa «1<sup>re</sup>» vertèbre est le produit de la fusion d'au moins 4, mais plutôt 5 vertèbres, qui, prises ensemble, sont à peine aussi grandes qu'une seule des vertèbres normales. Cette réduction considérable de la partie antérieure de la colonne vertébrale est accompagnée d'une réduction correspondante des nerfs antérieurs; des 5 (ou 4) nerfs qui normalement devraient se trouver dans cette vertèbre formée de 5 (ou 4) vertèbres soudées ensemble, il n'en existe que 2<sup>1)</sup>, à savoir le 6<sup>e</sup> (ou le 5<sup>e</sup>) et le 2<sup>e</sup> ou le 3<sup>e</sup>, et encore n'y a-t-il de ce dernier que le *Ramus dorsalis*. Chez les Siluroïdes, le plexus nerveux des nageoires pectorales est d'ordinaire formé du 1<sup>er</sup> et du 2<sup>e</sup> nerf spinal<sup>2)</sup>; mais chez le *Plecostomus*, où le 2<sup>e</sup> nerf spinal manque ou n'a pas de *Ramus ventralis*, le 1<sup>er</sup> nerf spinal est renforcé d'une branche du nerf trigeminus, ce qui d'ailleurs n'est pas le cas chez les Siluroïdes.

En jetant un coup d'œil sur les parties du squelette des Siluroïdes que nous avons représentées (Fig. 10—22), et surtout sur les Fig. 13, 14 a et 14 b (Pl. II), qui se rapportent au *Platystoma*, on verra que les véritables corps des vertèbres (v. Fig. 14 b) ne constituent parfois qu'une petite partie du squelette dans la partie antérieure de l'épine dorsale, et que le squelette, outre le canal de la moelle épinière, est traversé ici par 3 autres canaux, à savoir le canal de l'aorte et les canaux des reins. Cela est dû à la circonstance que le squelette ici ne se compose pas seulement des vertèbres, mais qu'il s'est produit une ossification de parties étrangères à la colonne vertébrale, et que ces parties ossifiées se sont soudées à cette dernière.

Avant de parler de ces parties étrangères, il sera nécessaire d'indiquer en quelques mots la position des viscères au-dessous de la colonne vertébrale.

<sup>1)</sup> Chez le genre *Doras*, ou le 2<sup>e</sup> et le 3<sup>e</sup> nerf spinal manquent, ou ils sont si petits que j'ai pu ne pas les voir.

<sup>2)</sup> Le nerf que, d'après Stannius, j'appelle ici le 1<sup>er</sup> nerf spinal est le même que Cuvier appelle nerf hypoglossus.

D'abord l'aorte se trouve en général juste sous le milieu de la colonne vertébrale,<sup>1)</sup> et envoie des branches latérales en passant les corps des vertèbres. Sur les côtés de l'aorte sont les reins, qui cependant se fusionnent souvent partiellement (sur une étendue plus ou moins grande) en une masse impaire. Ils sont d'ordinaire accompagnés chacun de leur veine<sup>2)</sup>. Sous les reins et l'aorte est placée la vessie natatoire entourée de sa membrane séreuse, la plèvre, qui se compose de deux feuillets, dont l'interne adhère exactement à la vessie natatoire, tandis que le feuillet pariétal revêt la paroi de la cavité qui la contient et, en bas, fait corps avec la face dorsale du feuillet pariétal du péritoine<sup>3)</sup>; au-dessous des reins, il a souvent une épaisseur considérable, très variable du reste chez les différentes formes; à côté des reins, il est souvent fixé aux apophyses transverses ou aux côtes.

Les reins, comme on sait, comprennent une partie céphalique et une partie abdominale («Kopftheil» et «Bauchtheil», Hyrtl). La première est placée en avant, la seconde, en arrière et au-dessus de la vessie natatoire. Chez les formes dont il est question, ces deux parties sont unies entre elles par un cordon plus ou moins long et plus ou moins épais, qui le plus souvent est dénué de parenchyme glanduleux et, dans ce cas, est seulement formé par les veines rénales. Chez la plupart des Cyprinoides<sup>4)</sup> et des Characins — et sans doute aussi chez les Gymnotides — ces cordons passent avec l'aorte sous la 4<sup>e</sup> vertèbre entre les deux ossa suspensoria et au-dessus de leur partie lamelliforme. Chez les Siluroïdes, où ces cordons sont longs, ils se rendent chacun à part (et séparés de l'aorte) par deux canaux (fermés ou ouverts) dans la grande vertèbre antérieure. Pour plus de commodité, j'appellerai ces canaux les canaux des reins.

Que la vessie natatoire puisse s'ossifier comme n'importe quel autre tissu conjonctif, il n'y a en cela rien de singulier. Chez l'*Ophidium Roehii*, on trouve ainsi à l'extrémité antérieure de la vessie natatoire un petit os massif, tandis que d'autres espèces — par exemple l'*Oph. Broussoneti* — n'ont au même endroit qu'un épaississement de la membrane externe de la vessie natatoire qui a la même forme, mais n'est pas ossifié. Comme cet os est complètement isolé de toutes les autres parties du squelette et se trouve dans la membrane externe de la vessie natatoire, il faut bien en conclure que ce ne peut être qu'une ossification de cette membrane.

Mais c'est, à ma connaissance, le seul cas où ce caractère se présente d'une manière aussi simple. Dès que les parties ossifiées de la vessie natatoire se confondent avec des parties du squelette, il est en effet difficile de constater ce qui provient de l'ossification de la vessie natatoire.

Pour donner un exposé aussi clair que possible des phénomènes dont il s'agit, je les décrirai tels qu'ils se produisent chez le genre *Platystoma*, ce genre étant celui où

<sup>1)</sup> Sauf les exceptions suivantes: le *Belone* (où, d'après Stannius, elle est placée à gauche); le *Gadus morrhua*, où elle se trouve à droite, mais chez le *G. aeglefinus*, qui en est si voisin, sur la ligne médiane; le *Misgurnus*, où, sur une toute petite étendue, elle est à gauche.

<sup>2)</sup> Excepté chez le *Misgurnus*.

<sup>3)</sup> Autant que je sache, on ne connaît qu'une seule exception sous ce rapport, à savoir le *Polypterus*.

<sup>4)</sup> Sur le *Misgurnus*, voir plus loin.

les éléments étrangers aux vertèbres sont les plus volumineux, mais où, en même temps, le phénomène est le plus facile à embrasser. En jetant un coup d'œil sur les Fig. 13, 14 a et 14 b, on verra qu'il y a 5 points qui distinguent la «grande vertèbre antérieure» chez ce poisson.

1) Dans la ligne médiane se trouve un canal fermé de tous les côtés, qui est assez fortement recourbé, de sorte que le milieu en est placé assez haut dans la masse osseuse, que, de prime abord, on serait porté à prendre pour le «corps» de la «grande vertèbre antérieure» (Valenciennes). Dans ce canal, qui, en avant, s'ouvre devant l'extrémité antérieure de la vessie natatoire et, en arrière, débouche derrière la place où la vessie natatoire est comme fixée à l'épine dorsale, l'aorte a son lit ou, plus exactement, ce canal est l'aorte.

2) Le long des côtés du canal de la moelle épinière (et très peu au-dessous), on trouve, en apparence à la base des apophyses transverses, deux canaux de même complètement fermés<sup>1)</sup>, qui en avant s'ouvrent à l'endroit marqué *r* dans la Fig. 14, soit juste derrière la racine du Malleus (dans son profil en forme de croissant). Ce sont les canaux des reins<sup>2)</sup>.

3) Il y a une crête transversale peu élevée qui s'étend un peu derrière le milieu de la «grande vertèbre antérieure», et se perd en dehors sur l'apophyse transverse. Du milieu de cette crête part, en arrière, une carène basse qui n'est pas bien visible sur la figure.

4) Derrière cette crête transversale, la masse osseuse du «corps» de la «grande vertèbre antérieure» est un peu moindre.

Que, dans cette masse osseuse, dans ce corps apparent de la «grande vertèbre antérieure», il doive y avoir des éléments étrangers aux vertèbres, cela saute aux yeux; car on ne saurait guère supposer que les canaux des reins (c.-à-d. les reins dans une phase antérieure) ou l'aorte puissent avoir leur place dans les corps des vertèbres. Ce singulier phénomène doit avoir une explication particulière, et cette explication nous est surtout donnée par le dernier caractère qui distingue ce corps apparent de la «grande vertèbre antérieure».

5) Une coupe longitudinale de l'épine dorsale montre en effet clairement les vrais corps des vertèbres<sup>3)</sup> qui en forment comme le noyau dans cette partie. Ces vrais corps des vertèbres sont tous amphicoèles, avec des extrémités nettement limitées; mais du reste il y a entre eux une différence assez grande. La 1<sup>re</sup> vertèbre, dans sa partie anté-

<sup>1)</sup> Les canaux ne se voient pas sur les figures; les extrémités en sont désignées par *r* et *r*<sub>1</sub>.

<sup>2)</sup> Avant de fendre la colonne vertébrale de l'exemplaire représenté dans les figures, j'ai limé la masse osseuse, à gauche, presque jusqu'à la ligne médiane, et y ai trouvé, au-dessous du canal rénal, une cavité ovale assez grande. Ce qu'avait renfermé cette cavité aux parois complètement lisses s'était bien putréfié, mais je ne doute pas que ce n'ait été une partie du rein qui, contre l'ordinaire, n'avait pas entièrement disparu. Du canal de l'aorte partaient quelques petits canaux (par conséquent des vaisseaux sanguins) qui se rendaient dans cette cavité. — Cette disposition est anormale.

<sup>3)</sup> Abstraction faite de la circonstance que la 2<sup>e</sup> vertèbre est en réalité le produit de la fusion de 3 vertèbres dont les corps ont complètement perdu leur indépendance.

rieure, et la 4<sup>e</sup>, dans sa partie postérieure, ont la même épaisseur que les vertèbres normales; mais l'épaisseur des vertèbres correspond d'ailleurs à la courbure du canal de l'aorte, ou, en d'autres termes, est en raison inverse de l'épaisseur de la masse osseuse sous le canal de l'aorte. La forme en sablier, qui est si propre aux corps des vertèbres des poissons, peut aussi se voir ici, mais elle est effacée en haut, car le fond du canal de la moelle épinière est formé non par le corps mais par l'arc, ce dernier s'élargissant en dedans à sa base en forme de lame, de sorte que ses deux moitiés latérales se rejoignent.

Mais c'est l'examen de la vessie natatoire qui donne la clef de ce singulier phénomène. Un peu en arrière de son extrémité antérieure commence une cloison longitudinale qui s'étend de la paroi dorsale à la paroi ventrale et divise la partie postérieure, la plus grande, de la vessie natatoire en deux loges qui, elles-mêmes, sont incomplètement divisées par 5—6 cloisons transversales, dont l'antérieure part de l'extrémité antérieure de la cloison longitudinale et a justement la même direction que la crête transversale mentionnée plus haut, qui est située en arrière de la face inférieure du «corps» et des apophyses transverses de la «grande vertèbre antérieure». Et cette crête transversale constitue le bord supérieur de la cloison antérieure, d'ailleurs non ossifiée, de même que la carène longitudinale, celui de la cloison longitudinale. La vessie natatoire se compose d'une membrane interne qui, comme chez tous les Siluriformes, est très mince et pellucide, et d'une épaisse membrane externe fibreuse. Mais, après avoir enlevé la paroi ventrale de la vessie natatoire, voici ce que l'on voit: à l'extrémité postérieure de la «grande vertèbre antérieure», la membrane externe a la même grande épaisseur que dans les parois ventrale et latérales, mais elle devient (comme) plus mince à mesure qu'on s'avance jusqu'à la crête transversale de la face inférieure du «corps» de la «grande vertèbre antérieure»; devant celle-ci, la membrane externe de la vessie natatoire est (comme) disparue le long du «corps», de sorte qu'à travers la membrane interne pellucide, on aperçoit ce dernier revêtu d'une membrane mince ressemblant à du périoste<sup>1</sup>). Les choses se passent de même en ce qui concerne les apophyses transverses: la membrane externe de la vessie natatoire devient également ici (comme) plus mince de dehors en dedans. Il en est encore de même relativement au «Malleus»: l'extrémité postérieure<sup>2</sup>) de cet os n'est en effet revêtue que de la membrane interne, de sorte que la membrane externe est comme disparue; mais juste en dedans de cette partie du «Malleus», entre ce dernier et le «corps» de la «vertèbre», on trouve une bande de la membrane externe qui a la même grande épaisseur que, par exemple, dans la paroi ventrale.

Tout cela prouve bien que le corps de la «grande vertèbre antérieure», dans sa plus grande partie, est formé par l'ossification de la membrane externe de la vessie natatoire, laquelle a fait corps avec l'épine dorsale située au-dessus. Mais il y a justement

<sup>1</sup>) On pourrait, semble-t-il, objecter contre l'explication suivante, qui est basée là-dessus, que la membrane externe de la vessie natatoire, chez les Gadus (*morhua* et *eglefinus*), est très mince sur la face dorsale. Mais c'est une chose toute différente. Car, dans ce cas, les reins et l'aorte sont placés au-dessus de cette membrane externe mince, par conséquent comme à l'ordinaire.

<sup>2</sup>) Elle n'est pas représentée sur la figure du *Platystoma*.



chez le *Platystoma* encore une circonstance qui le démontre: dans la masse osseuse au-dessous du canal de l'aorte, les fibres sont disposées en long, mais on y rencontre une bande étroite (Fig. 13 \*\*) dont les fibres ont une disposition tout autre, car elles sont dirigées obliquement vers le bas et en avant. Or c'est précisément dans le prolongement de cette bande que se trouve la cloison transversale antérieure de la vessie natatoire, et cette cloison et ses fibres ont justement cette direction. La bande en question traverse toute la masse osseuse; on peut sur la figure en voir la continuation sous forme d'une carène très faiblement oblique dans le canal de l'aorte.

Les deux feuillets de la plèvre disparaissent là où commence l'ossification de la membrane externe de la vessie natatoire. Que la plèvre doive participer à la formation de la masse osseuse lorsque la membrane externe de la vessie natatoire sous-jacente s'ossifie, cela va sans dire; mais il ne m'a pas été possible d'en fournir la preuve visible. Qu'elle doive aussi former une couche très mince, ce n'est pas douteux précisément à cause de l'étroite bande oblique de la masse osseuse, car elle doit exclusivement appartenir à la membrane externe de la vessie natatoire.

Je crois en outre que la paroi de l'aorte doit aussi participer à la formation de la masse osseuse et cela pour deux raisons; dans le canal de l'aorte, elle ne se présente que sous forme d'une membrane mince qui adhère étroitement à la paroi du canal, tandis qu'en avant et en arrière du canal elle a son épaisseur ordinaire. Et la membrane mince qui revêt la paroi du canal de l'aorte n'est qu'une continuation de la partie interne de la paroi de l'aorte en avant et en arrière du canal.

Chez les autres Siluroïdes que j'ai examinés, les phénomènes sont bien les mêmes quant aux points essentiels, mais ils ne présentent cependant pas si peu de différences intéressantes. C'est ainsi que chez les genres *Platystoma*, *Pseudaroides*, *Euanemus* et *Doras*<sup>1)</sup> de l'Amérique du Sud, le canal de l'aorte est aussi un canal fermé en bas, tandis que, chez les genres *Synodontis*, *Malapterurus*, *Clarias* et *Silurus*, il n'est fermé en bas que par du tissu conjonctif, qui se compose de la paroi de l'aorte, de la plèvre et de la membrane externe de la vessie natatoire, sans que pourtant on puisse distinguer les uns des autres ces différents éléments.

Les canaux des reins ne sont complètement fermés que chez les genres *Platystoma* et *Pseudaroides*; chez les autres genres, ils sont ouverts en bas, où ils sont complétés par du tissu conjonctif aponévrotique formé des feuillets de la plèvre (et de la vessie natatoire). Chez le genre *Synodontis*, le fond des canaux est ossifié en avant sur une assez grande étendue.

Chez quelques genres, l'apophyse transverse de la «2<sup>e</sup>» (4<sup>e</sup>) vertèbre est transformée en un ressort sur la face antérieure duquel est inséré un muscle qui, en se contractant, fait résonner la vessie natatoire. Chez le genre *Doras*, il se termine en un disque rond et épais qui est une ossification de (la plèvre et de) la membrane externe de la vessie natatoire dans toute son épaisseur, de sorte qu'en ouvrant la vessie natatoire, on aperçoit ce disque à travers la membrane interne pellucide. Chez le genre *Euanemus*, l'extrémité de ce ressort est évidée en forme de poche; la membrane externe de la vessie

<sup>1)</sup> Chez ce genre, le canal de l'aorte n'est fermé en bas que sur une petite étendue.

natatoire est ossifiée en dehors (ou en avant), et en haut, au bord du disque, l'ossification s'étend dans toute son épaisseur, tandis que, près du bord supérieur du disque, cette membrane n'est ossifiée sur la face interne (ou postérieure) que dans une petite étendue. Chez le genre *Synodontis*, le disque peu épais du ressort est une ossification de la couche externe de la membrane externe; la couche interne est ici assez mince et s'étend le long de la face interne (postérieure) du disque, dont elle est séparée par une masse épaisse gélatineuse<sup>1)</sup> d'une nature particulière. Par dessus (devant) le disque, il y a une épaisse masse adipeuse de tissu conjonctif qui s'étend en dehors du bord du disque, et sur la face antérieure de ce dernier se trouve la couche extérieure de la membrane externe, qui ici est mince mais reste fibreuse. Il s'ensuit que la membrane externe atteint en ce point une énorme épaisseur. Chez le genre *Malapterurus*, le disque mince du ressort n'est pas une ossification de la vessie natatoire (car on peut en suivre la membrane externe le long de sa surface postérieure concave), mais seulement de la plèvre, qui est très épaisse et très ferme en avant, à côté de la partie antérieure de la vessie natatoire.

Quels que soient les éléments étrangers qui font corps avec les vertèbres, on verra qu'ils s'adaptent exactement aux différentes vertèbres, et se divisent en autant de morceaux qu'il y a de vertèbres libres en face (au-dessus) d'eux. On peut facilement, par macération, séparer des autres vertèbres chacune des vertèbres libres avec son attirail d'éléments étrangers; mais il est impossible de séparer une vertèbre de ses éléments étrangers. Cependant, c'est un phénomène qui se produit aussi ailleurs, là où il y a des os composés d'éléments de différentes couches, par exemple dans la carapace des tortues, le crâne des crocodiles et de beaucoup de poissons, où se font des ossifications cutanées qui se soudent avec les parties typiques sous-jacentes du squelette; ces ossifications secondaires se règlent toujours sur les pièces typiques sous-jacentes du squelette. S'il se produit des centres distincts d'ossification dans les éléments étrangers des vertèbres, ou si l'ossification commençant dans les vertèbres s'étend de là aux couches sous-jacentes de tissu conjonctif, c'est ce que je ne saurais dire avec une complète certitude; mais les choses semblent cependant se passer comme dans le dernier cas. Chez le fœtus du *Galeichthys* (Pl. I, Fig. 10), l'épine dorsale avait en cet endroit toute sa courbure, et la partie de la vessie natatoire contiguë à l'épine dorsale était fortement épaissie et très étroitement unie à celle-ci. Il n'y en avait qu'une toute petite partie d'ossifiée, à savoir une mince carène qui longeait les corps des vertèbres et y était unie.

Chez le *Misgurnus* (*Cobitis*) fossilis, la vésicule natatoire, comme Weber l'a déjà montré, est entourée d'une capsule osseuse vésiculaire. Outre le corps de la 4<sup>e</sup> vertèbre et les ossa suspensoria, cette capsule se compose de la plèvre (probablement pourtant, seulement de son feuillet pariétal); en outre, la membrane externe de la vésicule natatoire est ossifiée en haut, dans la ligne médiane, sous forme d'une lame sellaire, mince et large, qui en arrière est soudée au corps de la 4<sup>e</sup> vertèbre et, dans sa plus grande étendue, fait corps avec les ossa suspensoria, mais se termine en avant en une

<sup>1)</sup> Une pareille transformation en matière gélatineuse d'un point limité de la membrane externe de la vessie natatoire se rencontre aussi chez les genres *Ophidium* et *Ostracion*.

petite lame verticale qui saille librement vers le bas, derrière la paroi de la capsule osseuse. La circonstance que la partie ossifiée de la vésicule natatoire chez ce genre — en opposition avec la plupart des Cyprinoïdes — s'unit au corps de la 4<sup>e</sup> vertèbre dans la ligne médiane, coïncide avec une différence radicale dans plusieurs points de son anatomic. Chez les Cyprinoïdes, on trouve en général, sous la 4<sup>e</sup> vertèbre, un canal formé par le corps de cette vertèbre et les deux ossa suspensoria, qui se rencontrent en bas, lequel sert de lit à l'aorte et fait communiquer entre elles les parties abdominale et céphalique des reins. Chez le *Misgurnus* (Pl. III, Fig. 26), il n'y a pas de canal central, mais deux canaux latéraux. L'aorte passe dans le canal de gauche et la veine rénale dans celui de droite. Il n'y a en effet qu'une seule veine rénale, qui, de la partie postérieure du corps, suit le rein gauche en général jusqu'à la 7<sup>e</sup> vertèbre, et se rend ensuite au rein droit. La veine rénale est beaucoup plus grosse que l'aorte, qui, derrière la 4<sup>e</sup> vertèbre, est placée dans la ligne médiane du corps. L'aorte est relativement si grêle, parce que l'artère ciliaque, qui en sort juste derrière son origine, à la jonction des veines branchiales, est très grosse, presque autant que la partie de l'aorte qui passe par dessus la capsule osseuse de la vésicule natatoire. Chez le *Nemachilus* (Strauchii), la partie antérieure de la vessie natatoire est enfermée dans une capsule osseuse qui, en somme, se comporte comme celle du *Misgurnus*. Mais il y a entre les deux genres cette différence importante que la capsule osseuse de la vésicule natatoire, chez le *Nemachilus*, n'est pas liée au corps de la 4<sup>e</sup> vertèbre dans la ligne médiane, mais que là se trouve un canal où l'aorte et les deux reins ont leur place. Il me paraît probable que cette différence pourra fournir de bons caractères systématiques dans le groupe des Cobitines.

Chez le genre *Plecostomus*, la vésicule natatoire est un organe pair, car elle se compose de deux parties latérales claviformes complètement séparées l'une de l'autre, qui chacune sont situées d'un côté de la colonne vertébrale et entièrement enfermées dans une capsule osseuse composée de deux parties, dont l'une, en forme de cornet, naît de la grande vertèbre antérieure, et l'autre est une cavité qu'on dirait creusée dans le surscapulaire, qui, du côté externe, termine la précédente. La partie distale de la cavité de la capsule osseuse est remplie d'un tissu qui est très riche en graisse. Le rameau latéral du nerf vague, qui traverse la face postérieure du crâne (l'occipital latéral), pénètre dans la capsule osseuse de la vésicule natatoire. La partie en forme de cornet est formée du feuillet pariétal ossifié de la plèvre, conjointement avec l'apophyse transverse de la 4<sup>e</sup> vertèbre (et probablement aussi de la 5<sup>e</sup>), qui constitue la partie postérieure de la «grande vertèbre antérieure».

En dehors des 4 familles des Cyprinoïdes, des Characins, des Gymnotides et des Siluroïdes, c'est seulement chez l'*Ophidium* et le *Dactylopterus* que j'ai trouvé des conditions pouvant être mises en parallèle avec les précédentes.

Chez le *Dactylopterus* (Pl. III, Fig. 35), les 3 vertèbres antérieures sont unies entre elles et au crâne par une suture. Sur leur face externe se trouve un tube osseux à travers lequel passe le rein<sup>1)</sup>, et qui fait communiquer le rein proprement dit avec sa partie céphalique. La face externe de ce tube est formée par une ossification de la plèvre

<sup>1)</sup> Ou peut-être seulement la veine rénale.

et de la membrane externe de la vessie natatoire. En ouvrant cette dernière, on voit par suite la paroi externe du tube luire à travers la mince membrane interne de la vessie natatoire sous forme d'un os oblong. Chez un exemplaire il ne s'était, en ce point, pas produit d'ossification sur un des côtés. J'ai montré ailleurs en détail que, chez l'Ophidium, la 3<sup>e</sup>, la 4<sup>e</sup> et la 5<sup>e</sup> vertèbre présentent à leur face inférieure une extension latérale en forme de lame qui atteint sa grandeur maximum chez la 4<sup>e</sup> vertèbre, et la côte de la 3<sup>e</sup> vertèbre, à une petite distance de sa base, a en arrière une grande extension lamelliforme. Au-dessus de ces extensions lamelliformes, mais au-dessous de la base arrondie de la côte de la 3<sup>e</sup> vertèbre, est placé le rein<sup>1)</sup> (de la même manière que sous les autres côtes normales). Les extensions de ces vertèbres sont des ossifications du feuillet pariétal de la plèvre, dont elles sont évidemment des prolongements. La partie lamelliforme de la côte de la 3<sup>e</sup> vertèbre est également une ossification de la plèvre et peut-être aussi de la membrane externe de la vessie natatoire.

---

<sup>1)</sup> On peut-être seulement la veine rénale.

## Forklaring til Figurene.

Følles Betegnelser ere:

- Cr.* Cranium.  
*Ol.* Occipitale laterale.  
*Ob.* Occipitale basilare.  
*cl.* «Claustrum» (Weber).  
*st.* «Stapes» (Weber).  
*i.* «Incus» (Weber).  
*m.* «Malleus» (Weber).  
*os.* Os suspensorium.  
*sl<sup>2</sup>, sl<sup>3</sup>.* 2den og 3die Hvirvels øvre Buers «Slutstykker».  
*A<sup>3</sup>, A<sup>4</sup>.* Buerne til 3die og 4de Hvirvel.  
*pt.* Processus transversus.  
*A.* Ligamentet fra «Scapula» (Cuv.) — eller «Suprascapula» — til Occipitale basilare eller til 1ste Hvirvel, (forbenet eller uforbenet).  
*λ.* Ligamentet mellem de Weberske Knogler («Stapes», «Incus» og «Malleus»).

Ved Figurene af Siluroiderne (Figg. 11—22, 29—30) betegne:

I—VI. Hvirvlernes tilsyneladende Nummer.  
 (See p. 52 ff. i Texten.)

*c.* Ribbeen.  
*r—r<sub>1</sub>.* Nyrækanalen. (See p. 108—109 i Texten.)

- n.* Udtrædningsaabningerne for Spinalnerverne.  
*a.* Huller for Grene af Aorta.  
*Sc.* «Suprascapula» (Cuv.).  
*h.* Leddet for «Humerus» (Cuv.).  
*L.* Ligamentum longitudinale superius.

## Explicatio figurarum.

Omnibus in figuris significantur litteris:

- Cr.* Cranium.  
*Ol.* Os occipitale laterale.  
*Ob.* Os occipitale basilare.  
*cl.* «Claustrum» (Weber).  
*st.* «Stapes» (Weber).  
*i.* «Incus» (Weber).  
*m.* «Malleus» (Weber).  
*os.* Os suspensorium.  
*sl<sup>2</sup>, sl<sup>3</sup>.* Os commissurale (superius) arcuum vertebrarum secundæ et tertiæ.  
*A<sup>3</sup>, A<sup>4</sup>.* Arcus vertebrarum tertiæ et quartæ.  
*pt.* Processus transversus.  
*A.* Ligamentum (ossificatum aut molle), «scapulam» (Cuv.) — aut «suprascapulam» — et os occipitale basilare aut vertebram primam conjungens.  
*λ.* Ligamentum ossicula Weberiana («stapedem», «incudem», «malleum») conjungens.

In figuris 11—22 et 29—30, partes Siluoidarum demonstrantibus, litteris significantur:

- I—VI. Vertebræ, quæ prima, secunda, tertia, quarta, quinta, sexta esse videntur. (Inspiciantur quæ supra, p. 52 et sequ., Danice scripsi.)  
*c.* Costæ.  
*r—r<sub>1</sub>.* Canalis, partem rudimentariam inter partes renum cephalicam et abdominalem includens. (Inspiciantur quæ supra, p. 108—109, Danice scripsi.)  
*n.* Foramina, per quæ nervi spinales exeunt.  
*a.* Foramina, per quæ rami aortæ exeunt.  
*Sc.* «Suprascapula» (Cuvieri).  
*h.* Fossa articularis «suprascapulæ», «humero» (Cuvieri) accommodata.  
*L.* Ligamentum longitudinale superius.

Tab. I.

Fig. 1. *Leuciscus rutilus* L., spæd Unge. De 4 første Hvirvler. Forstørret 30 Gange. — 2den og 3die Hvirvel endnu fuldstændigt discrete. — »Slutstykkerne» have endnu ikke forskudt sig, saa at 1ste Hvirvels, *cl* («Claustrum»), endnu ikke er overdækket af 2dens, *sl*<sup>2</sup>. — Os suspensorium (*os*) indtager den samme laterale Stilling til Hvirvellegemet, som de normale Ribbeene. — (2den Hvirvels Processus transversus (*pt*<sup>2</sup>) er seet lige fra Enden).

A. Den proximale Ende af Ligamentet mellem »Scapula» (Cuv.) og 1ste Hvirvels Legeme; den er allerede forbenet, saa at den tager sig ud som en (uægte) Tværtap.

Fig. 2. *Abramis brama* L., voksent Individ. Bagenden af Craniumet og de 6 første Hvirvler gennemsnævde, venstre Side seet fra Snitfladen. Naturlig Størrelse. — Saavel i denne Figur som i Fig. 3 er Begrænsningslinjen mellem 2den og 3die Hvirvels Legemer stærkt fremhævet.

ch. En smal Stribe af Primordialeraniumets Brusk mellem de to Occipitalia lateralia, til hvilken *sl*<sup>2</sup> støtter sig, idet den omfatter den.

Fig. 3. *Abramis brama* L. Bagenden af Craniumet og de 3 første Hvirvler (uden »Malleus» og 3die Hvirvels »Slutstykker»), gennemsnævde, set fra Snitfladen. Forstørret 2 Gange.

I, II, III. Legemerne af 1ste—3die Hvirvel.

Ch. Hulene for Levningen af Chorda mellem 2den og 3die Hvirvel.

Ad. De af fedtholdigt Væv udfyldte Fordybninger foroven og forneden i Hvirvellegemerne.

Fig. 4. *Myletes bidens* C. et Val. Bagenden af Craniumet og de 4 første Hvirvler (samt 5te Hvirvel skizzeret), set fra højre Side. Naturlig Størrelse.

sl. De sammensmlede »Slutstykker» for 2den og 3die Hvirvel.

\*\* Antyde Grænsen mellem de to Stykker af »Malleus».

*pt*<sup>2</sup>. Processus transversus af 2den Hvirvel.

Fig. 5. *Myletes bidens* C. et Val. Samme seet nedenfra.

Fig. 6. *Carapus fasciatus* Pall. Bagenden af Craniumet og de 5 første Hvirvler, set nedenfra. Forstørret henved 5 Gange.

Tab. I.

Fig. 1. *Leuciscus rutilus* L., pullus. Vertebrae priores quattuor.  $\times 30$ . — Vertebrae secunda et tertia etiamnunc plane discretæ. — Ossa commissuralia (superiora) arcuum vertebrarum nondum prolapsa sunt, ut *cl*, os commissurale arcus vertebrae primæ (s. »claustrum»), a *sl*<sup>2</sup> nondum tegatur. — Os suspensorium (*os*) adversus corpus vertebrae suæ eodem modo positum, quo costæ legitimæ adversus suæ. — Processus transversus (*pt*<sup>2</sup>) vertebrae secundæ sic exhibitus, ut brevissimus videatur.

A. Pars proxima ligamenti, »scapulam» (Cuv.) et corpus vertebrae primæ conjungentis; jam ossificata, quare sicut processus transversus (*spurius*) apparet.

Fig. 2. *Abramis brama* L., exemplum adultum. Pars postrema cranii et vertebrae priores sex persectæ, sinistræ, a facie persectæ exhibitæ. Figura ad magnitudinem naturalem partium facta est. — Et hac in figura et in figura tertia limes vertebrarum secundæ et tertiæ de industria nimis auctus.

ch. Pars angusta cartilaginis cranii primordialis inter ambo occipitalia lateralia apprens, qua *sl*<sup>2</sup> nititur, eam amplectens.

Fig. 3. *Abramis brama* L. Pars postrema cranii et vertebrae priores tres persectæ, sinistræ, a facie persectæ exhibitæ.  $\times 2$ . Omissa sunt: »malleus» et os commissurale arcus vertebrae tertiæ.

I, II, III. Corpora vertebrarum primæ, secundæ, tertiæ.

Ch. Cavum chordæ dorsalis reductæ inter vertebrae secundam et tertiam.

Ad. Loca depressa superiora et inferiora corporum vertebrarum, textu adiposo expleta.

Fig. 4. *Myletes bidens* Cuv. et Val. Pars postrema cranii et vertebrae priores quattuor (et adumbrata quinta) a latere dextro exhibitæ. Figura ad magnitudinem naturalium partium facta.

sl. Ossa commissuralia arcuum vertebrarum secundi et tertii coalita.

\*\* Limitem partium duarum »mallei» demonstrant.

*pt*<sup>2</sup>. Processus transversus vertebrae secundæ.

Fig. 5. *Myletes bidens* Cuv. et Val. Eadem partes, quæ in figura quarta demonstrantur, supinæ.

Fig. 6. *Carapus fasciatus* Pall. Pars postrema cranii et vertebrae priores quinque, supinæ.  $\times$  circiter 5.

*c*<sup>2</sup>. 2den Hvirvels Ribbeen.

*os*,. Fortsættelsen af *Os suspensorium* henunder 3die Hvirvel.

Fig. 7. *Carapus fasciatus* Pall. Bagenden af Cranium og de 5 første Hvirvler, sete fra venstre Side. Forstørret henved 5 Gange.

*sl*. De sammensmeltede »Slutstykker» for 2den. 3die (og maaskee 1ste) Hvirvel.

*c*<sup>2</sup>, *c*<sup>3</sup>. 2den og 5te Hvirvels Ribbeen. Grændserne mellem det sidste, dets Grundstykke og Hvirvellegemet kunde ikke angives paa Figuren.

Fig. 8. *Sternopygus carapo* L. De 5 første Hvirvler, sete fra højre Side. Forstørret 4 Gange. — »Stapes», »Incus» og »Malleus» ere borttagne. — *Os suspensorium* (*os*) er gjennekskaaret nær Grunden.

*sl*. De sammensmeltede »Slutstykker» af 2den, 3die (og maaskee 1ste) Hvirvel.

*os*,. Fortsættelse af *Os suspensorium* henunder 3die (og 2den) Hvirvel.

*c*<sup>3</sup>. 5te Hvirvels Ribbeen. Grændserne mellem dette, dets Grundstykke og Hvirvellegemet kunde ikke angives paa Figuren.

*p*<sup>4</sup>, *p*<sup>5</sup>. 4de og 5te Hvirvels bageste Læneproces, som udspringer fra Hvirvellegemet.

*p*<sup>5</sup>. 5te Hvirvels forreste Læneproces, som udspringer fra Buen.

Figuren viser, hvorledes Forenden af *A*<sup>3</sup> og *A*<sup>4</sup>, Hvirvelbuerne af 3die og 4de Hvirvel — *o*; deres forreste Læneproces — forbinder sig med den foranstaaende Hvirvels Legeme.

Fig. 9. *Sternopygus carapo* L. Svømmeblæren seet fra venstre Side. Naturlig Størrelse.

II. Svømmeblærens »bageste Afdeling», der her viser sig at være en ligefrem Fortsættelse af *d*. Luftgangen.

I. Svømmeblærens »forreste Afdeling» (collaberet), der her viser sig at være en Udvildelse af

*d*,. En fremadrettet, dorsal, Green af Luftgangen.

Fig. 10. *Galeichthys feliceps* Cuv. et Val., Embryo, færdigt til at komme frem. Bagenden af Cranium og de 5 første Hvirvler, sete skraat fra neden og fra højre Side. Forstørret 30 Gange. — Hvirvlerne ere endnu fuldstændigt discrete; men (med Undtagelse af Forenden af 1ste og Bagenden af 5te) ere de dog mindre tykke end de normale

*c*<sup>2</sup>. Costa vertebræ secundæ.

*os*,. *Os suspensorium* sub vertebræ tertia continuatum.

Fig. 7. *Carapus fasciatus* Pall. Pars postrema cranii et vertebræ priores quinque, a latere sinistro exhibitæ.  $\times$  cireiter 5.

*sl*. *Ossa commissuralia arcuum vertebrarum secundæ et tertiæ* (et fortasse primæ) coalita.

*c*<sup>2</sup>, *c*<sup>3</sup>. *Costæ vertebrarum secundæ et quintæ*.

Limites inter vertebram quintam et costam et partem basalem costæ propter situm partium non delineati.

Fig. 8. *Sternopygus carapo* L. Vertebræ priores quinque, a latere dextro exhibitæ.  $\times$  4. — »Stapes» et »incus» et »malleus» ommissa. — *Os suspensorium* (*os*) prope basin persectum.

*sl*. *Ossa commissuralia arcuum vertebrarum secundæ et tertiæ* (et fortasse primæ) coalita.

*os*,. *Os suspensorium* sub vertebræ tertia (et secundæ) continuatum.

*c*<sup>3</sup>. *Costa vertebræ quintæ*. Limites inter vertebram quintam et costam et partem basalem costæ propter situm partium non delineati.

*p*<sup>4</sup>, *p*<sup>5</sup>. *Processus fulcientes posteriores vertebrarum quartæ et quintæ*, qui e corpore vertebræ proficiuntur.

*p*<sup>5</sup>. *Processus fulciens anterior vertebræ quintæ*, qui ex arcu vertebræ proficiuntur.

Figura demonstrat, quo modo pars — sc. processus fulciens — anterior arcuum vertebrarum tertiæ et quartæ corpori vertebræ præcedentis jungatur.

Fig. 9. *Sternopygus carapo* L. Vesica natatoria a latere sinistro exhibitæ. Figura ad magnitudinem naturalem partium facta est.

II. »Pars posterior» vesicæ, quam hoc in animali apparat esse continuationem

*d*. Ductus pneumatici.

I. »Pars prior» vesicæ (collapsa), quam hoc in animali apparat esse continuationem

*d*,. Rami dorsalis porrecti ductus pneumatici.

Fig. 10. *Galeichthys feliceps* Cuv. et Val., embryo ad exeundum paratum. Pars postrema cranii et vertebræ priores quinque, oblique a ventre et a latere dextro exhibitæ.  $\times$  30. — Vertebræ etiam nunc plane discretæ; sed (præter partem anteriorem vertebræ primæ et partem posteriorem vertebræ quintæ) minus crassæ quam vertebræ legitimæ.

Hvirvler. Krumningen af selve Hvirvelsojlen i dette Parti er allerede begyndt.

\*\* Den fortykkede Deel af Svømmehlærens Væg (som senere forbener) langs Undersiden af Hvirvlerne.

Langs Undersiden af Hvirvlerne findes en paa disse siddende Beenkjøl, som strækker sig ud i den fortykkede Deel af Svømmehlærens Væg. Den nederste Begrænsning af denne Beenkjøl er angivet ved en punkteret Linie.

i. «Incus», som paa dette Stadium proximalt ender i en lille Brik, der udgjør en Deel af Rygmærskanaleus Væg.

#### Tab. II.

Fig. 11. *Silurus glanis* L. Bagenden af Craniet og 1ste Hvirvel, samt den forreste store Hvirvelmasse (der er dannet tilsyneladende af 2 Hvirvler) og «4de» Hvirvel (første normale), gennemsnavede, sete fra Snitfladen.

Fig. 12. *Silurus glanis* L. Venstre Side af samme Gjenstand, set nedenfra. — Den bageste Ende af «2den» samt Enden af «3die» og «4de» Hvirvels Procc. transversi ere udeladte.

Fig. 13. *Platystoma Orbignyanum?* Val. Bagenden af Craniet og den forreste store Hvirvelmasse (der er dannet tilsyneladende af 4 Hvirvler) gennemsnavede, sete fra Snitfladen. Halv naturlig Størrelse.

a—*a*. Den lukkede Kanal, hvori Aorta har sit Leje.

\*\* Skraa Stribe i Beenmassen o: den forbenede Basis af den forreste Tværskillevej i Svømmehlæren.

sl. Slutstykke, sandsynligviis dannet ved Sammensmeltning af Slutstykkerne for den virkelige 2den og 3die Hvirvel.

Fig. 14a. *Platystoma Orbignyanum?* Val. Den højre Halvdeel af Craniets Bagende og den forreste store Hvirvelmasse, sete nedenfra. Halv naturlig Størrelse. — Bagenden af «Malleus» er afbrudt, saa at man seer

r. Den forreste Ende af Nyrkanalen.

a—*a*. Den lukkede Kanal, hvori Aorta har sit Leje.

\*\*\* Beenkjøl, den forbenede Basis af Svømmehlærens forreste Tværvæg, som antyder den

— Curvatura partis hujus ipsius columnæ vertebralis jam incepta.

\*\* Pars incrassata (quæ postea ossificatur) parietis vesicæ natatoriae secundum latus inferius vertebrarum.

Secundum partem inferiorem vertebrarum adest carina ossea, vertebris affixa, in partem incrassatam parietis vesicæ natatoriae prominens. Cujus carinæ finis inferior linea punctorum demonstratur.

i. «Incus», quæ (hoc in stadio evolutionis), ubi adhæret, in disculum disint, partem parietis canalis spinalis efficientem.

#### Tab. II.

Fig. 11. *Silurus glanis* L. Pars postrema cranii et vertebra prima et moles vertebrarum priorum (quæ e vertebris duabus composita esse videtur) et vertebra «quarta» (legitima prima), persectæ, a facie persecta exhibitæ.

Fig. 12. *Silurus glanis* L. Partium earundem pars sinistra, supina. — Apex posterior processus transversi vertebræ «secundæ» et apices processus transversorum vertebrarum «tertiæ» et «quartæ» omissi.

Fig. 13. *Platystoma Orbignyanum?* Val. Pars postrema cranii et moles vertebrarum priorum (quæ e vertebris quattuor composita esse videtur) persectæ, a facie persecta exhibitæ. Figura ad magnitudinem naturalem dimidiam partium facta est.

a—*a*. Canalis infra oclusus, in quo aorta sita est.

\*\* Virga obliqua ossis o: basis ossificata parietis transversi primi vesicæ natatoriae.

sl. Os commissurale (superius), ex ossibus commissuralibus coalitis arcuum vertebrarum verarum secundæ et tertiæ verosimiliter compositum.

Fig. 14a. *Platystoma Orbignyanum?* Val. Pars dimidia dextra partis postremæ cranii et molis vertebrarum priorum supina. Figura ad magnitudinem naturalem dimidiam partium facta est. Pars posterior «mallei» abscisa, ut appareat

r. Ostium anterius canalis renalis alterius.

a—*a*. Canalis infra oclusus, in quo aorta sita est.

\*\*\* Carina ossea, basis ossificata parietis transversi primi vesicæ natatoriae, limitem poste-



bageste Grændse af den Deel af Svømmeblærens Yderhinde, som er fuldstændigt forbenet.

y. Tværtappen af »4de« Hvirvel, afbrudt.

Fig. 14b. *Platystoma Orbignyanum?* Val. Den tilsyneladende »3die« Hvirvel af den store Hvirvelmasse, seet lige forfra. Naturlig Størrelse.

v. Det virkelige Hvirvellegemes forreste (for Chorda) udhulede Ende.

m. Rygmarvskanalen.

r, r. Nyrekanalerne.

a. Aortakanalen.

pt. Tværtappe; den højre afbrudt tæt ved Grunden, den venstre nær Spidsen.

sp. Den parrede Proc. spinosus.

Fig. 15 *Doras maculatus* C. et Val. Bagenden af Craniet, den forreste store Hvirvelmasse (der er dannet tilsyneladende af 6 Hvirvler) og de to første normale Hvirvler, gennemskaarne, set fra Snitfladen. Naturlig Størrelse.

dv. Forbening af Svømmeblærens Yderhinde (og Pleura), som danner en Brikke paa Enden af »Muskelfjederen« (»2den« Hvirvels Tværtap).

a—*a*<sub>r</sub>. Den lukkede Kanal, hvori Aorta har sit Leje.

or. Straalebærere.

C. »Casque'n«.

Fig. 16. *Doras maculatus* C. et Val. Den højre Halvdeel af Craniets Bagende, den forreste store Hvirvelmasse og de to første normale Hvirvler, set nedenfra. Naturlig Størrelse.

dv. Forbening af Svømmeblærens Yderhinde (og Pleura), som danner en Brikke paa Enden af »Muskelfjederen« (»2den« Hvirvels Tværtap).

pt<sup>3</sup>. »3die« Hvirvels abnorme Tværtap.

pt<sup>4-6</sup>. »4de« til »8de« Hvirvels Tværtappe.

a—*a*<sub>r</sub>. Den lukkede Kanal, hvori Aorta har sit Leje.

riorem partis plane ossificatæ membranæ exterioris vesicæ natatoriæ significans.

y. Processus transversus vertebræ »quartæ«, apice defracto.

Fig. 14b. *Platystoma Orbignyanum?* Val. Vertebra molis vertebrarum priorum, quæ »tertia« esse videtur, adversa. Figura ad magnitudinem naturalem partium facta est.

v. Finis prior corporis vertebralis veri, ad chordam dorsualem accipiendam excavatus.

m. Canalis spinalis.

r, r. Canales renales.

a. Canalis aortæ.

pt. Processus transvers; dexter prope basin, sinister prope apicem abscisi.

sp. Processus spinosus, geminus.

Fig. 15. *Doras maculatus* Cuv. et Val. Pars postrema cranii et moles vertebrarum priorum (quæ e vertebri sex composita esse videtur) et vertebræ legitimæ duæ priores, persectæ, a facie persecta exhibitæ. Figura ad magnitudinem naturalem partium facta est.

dv. Pars ossificata pleuræ et membranæ exterioris vesicæ natatoriæ, discum parti exteriori processus resiliantis muscularis (processus transvers; vertebræ »secundæ«) affixum efficiens.

a—*a*<sub>r</sub>. Canalis infra oclusus, in quo aorta sita est.

or. Ossa radiifera.

C. Cassis s. scutum dermoidale.

Fig. 16. *Doras maculatus* Cuv. et Val. Pars dextra partis postremæ cranii, molis vertebrarum priorum, vertebrarum legitimarum duarum priorum, supina. Figura ad magnitudinem naturalem partium facta est.

dv. Pars ossificata pleuræ et membranæ exterioris vesicæ natatoriæ, discum parti exteriori processus resiliantis muscularis (processus transvers; vertebræ »secundæ«) affixum efficiens.

pt<sup>3</sup>. Processus transversus anomalus vertebræ »tertiæ«.

pt<sup>4-6</sup>. Processus transvers; vertebrarum, quæ quarta, quinta, sexta, septima, octava esse videntur.

a—*a*<sub>r</sub>. Canalis infra oclusus, in quo aorta sita est.

C. «Gasquin».

cp. Proccs fra Os epioticum, dannet af Aponeuroseforbening.

Fig. 17. *Synodontis schal* Bl. Bagenden af Craniumet, den forreste store Hvirvelmasse (der er dannet tilsyneladende af 4 Hvirvler) og den første normale Hvirvel, gjennemsavede, sete fra Snitfladen. Naturlig Størrelse.

dv. Forbening i det yderste Lag af Svømmeblærens Yderhinde, hvilken dannet en Brikke paa Enden af «Muskelfjederen» («2den» Hvirvels Tværtap).

a—a<sub>1</sub>. Den forneden aabne Kanal, hvori Aorta har sit Leje.

Fig. 18. *Synodontis schal* Bl. Bagenden af Craniumet, den forreste store Hvirvelmasse og den første normale Hvirvel, sete nedenfra. Naturlig Størrelse. — Brikken paa Enden af venstre «Muskelfjeder» er afskaaret.

dv. Forbening i det yderste Lag af Svømmeblærens Yderhinde, hvilken dannet en Brikke paa Enden af «Muskelfjederen» («2den» Hvirvels Tværtap).

pt<sup>2-5</sup>. «2den» til «5te» Hvirvels Tværtappe.

Fig. 19. *Malapterurus electricus* L. Bagenden af Craniumet, den forreste store Hvirvelmasse (der er dannet tilsyneladende af 3 Hvirvler) og de to første normale Hvirvler, gjennemsavede, sete fra Snitfladen. Forstørret  $\frac{3}{2}$  Gange. Straalebæreren til den udviklede Rygfinne er udeladt.

Fig. 20. *Malapterurus electricus* L. Den venstre Halvdel af Bagenden af Craniumet, den forreste Hvirvelmasse og de to første normale Hvirvler, sete nedenfra. Forstørret  $\frac{3}{2}$  Gange.

dv. Forbening af Pleura, som dannet en Brikke paa Enden af «Muskelfjederen» («2den» Hvirvels Tværtap).

II. «Humerus» (Cuv.).

UR. «Ulna» og «Radius» (Cuv.) sammensmeltede.

x. En overkomplet Knogle udenfor Leddet af «Humerus».

pt<sup>2-5</sup>. «2den» til «5te» Hvirvels Tværtappe.

p. En Proccs af (Ligamentforbening til) «2den» Hvirvels Tværtap, hvilken ved Ligament er forbundet med «2den» Hvirvels Bue.

C. Cassis s. scutum dermoidale.

cp. Processus ossis epiotici, aponeurosi ossificata effectus.

Fig. 17. *Synodontis schal* Bl. Pars postrema cranii, moles vertebrarum priorum (quæ e vertebris quattuor composita esse videtur), vertebra legitima prima, persectæ, a facie persecta exhibitæ. Figura ad magnitudinem naturalem partium facta est.

dv. Pars ossificata strati exterioris membranae exterioris vesicæ natatoriae, discum efficiens, apici processus resiliens muscularis (processus transversus vertebræ «secundæ») affixum.

a—a<sub>1</sub>. Canalis infra apertus, in quo aorta sita est.

Fig. 18. *Synodontis schal* Bl. Pars postrema cranii, moles vertebrarum priorum, vertebra legitima prima, supina. Figura ad magnitudinem naturalem partium facta est. — Discus, apici processus resiliens muscularis sinistri affixus, omissus est.

dv. Pars ossificata strati exterioris membranae exterioris vesicæ natatoriae, discum efficiens, apici processus resiliens muscularis affixum.

pt<sup>2-5</sup>. Processus transversus vertebrarum, quæ secunda, tertia, quarta, quinta esse videntur.

Fig. 19. *Malapterurus electricus* L. Pars postrema cranii, moles vertebrarum priorum (quæ e vertebris tribus composita esse videtur), vertebra legitima duæ priores, persectæ, a facie persecta exhibitæ.  $\times \frac{3}{2}$ . — Os radiiferum pinnæ dorsalis (quæ deest) omissum.

Fig. 20. *Malapterurus electricus* L. Pars dimidia sinistra partis postremae cranii, moles vertebrarum priorum, vertebrarum legitimarum duarum priorum, supina.  $\times \frac{3}{2}$ .

dv. Pars ossificata pleurae, discum efficiens, apici processus resiliens muscularis (processus transversus vertebræ «secundæ») affixum.

II. «Humerus» (Cuvieri).

UR. «Ulna» et «radius» (Cuv.) coalita.

x. Os insolitum extra articulationem «humeri» positum.

pt<sup>2-5</sup>. Processus transversus vertebrarum, quæ secunda, tertia, quarta, quinta esse videntur.

p. Processus, ligamento ossificato effectus, processus transversus vertebræ «secundæ», arcui vertebræ «secundæ» ligamento conjunctus.

Fig. 21. *Malapterurus electricus* L. Samme Delc som i forrige Figur, sete fra Rygsiden. Forstørret  $\frac{3}{2}$  Gange.

Betegnelserne ere de samme som i forrige Figur.

- p.* En Proces af (Ligamentforbening til) »2den« Hvirvels Tværtap, hvilken ved Ligament er forbundet med »2den« Hvirvels Bue.

### Tab. III.

Fig. 22. *Euanemus nuchalis* Spix. Bagenden af Craniumet og den forreste store Hvirvelmasse (der er dannet tilsyneladende af 4 Hvirvler — hvoraf 1ste er aldeles skjult) sete nedenfra. Forstørret  $\frac{3}{2}$  Gange.

*a-a<sub>p</sub>*. Den lukkede Kanal, hvori Aorta har sit Leje.

*dv.* Forbening af Svømmeblærens Yderhinde (og Pleura), som danner en Brikke paa Enden af »Muskelfjederen« (»2den« Hvirvels Tværtap).

*cp.* Proces fra Os epioticum, dannet af Aponeuroseforbening; ved Suture er den forbundet med »3die« Hvirvels Proc. transversus.

Fig. 23. *Misgurnus fossilis* L. Bagenden af Craniumet, de 4 forreste Hvirvler og Svømmeblærens Beenkapsel, sete fra venstre Side. Forstørret 3 Gange. — »Scapula« (*Sc*) er kun angivet i Omrids. De Weberske Knogler ere skjulte af en tynd Beenplade, en forbenet Aponeurose, som falder i følgende Stykker:

*v<sup>1</sup>*, der er sammensmeltet med 1ste Hvirvels Legeme.

*v<sup>2</sup>*, der er sammensmeltet med 2den Hvirvels Proc. transversus og ligger udenfor »Stapes« og den nederste Deel af »Claustrum«.

*α<sup>2</sup>*, som smelter sammen med 3die Hvirvels Bue.

*α<sup>4</sup>*, som smelter sammen med 4de Hvirvels Bue og Os suspensorium.

Fig. 24. *Misgurnus fossilis* L. Samme Gjenstand som i forrige Figur, efterat 3die Hvirvels Bue og den Deel af den pladeformige Aponeuroseforbening, der skjuler de Weberske Knogler, ere tagne bort, saa at disse sees. Forstørret 3 Gange. — »Stapes« (*st*) er bragt ud af sit Leje, saa at »Claustrum« (*cl*) sees heelt.

I. 1ste Hvirvels Legeme.

II. 2den og 3die Hvirvels Legemer, sammensmeltede.

Fig. 21. *Malapterurus electricus* L. Eadem partes, pronæ, quæ in figura vicesima demonstrantur.  $\times \frac{3}{2}$ .

Litteris eadem partes quæ in figura vicesima significantur.

- p.* Processus, ligamento ossificato effectus, processus transversus vertebræ »secundæ«, arcui vertebræ »secundæ« ligamento conjunctus.

### Tab. III.

Fig. 22. *Euanemus nuchalis* Spix. Pars postrema cranii et moles vertebrarum priorum (quæ e vertebris quattuor composita esse videtur, quarum prima plane oblecta est); supinæ.  $\times \frac{3}{2}$ .

*a-a<sub>p</sub>*. Canalis infra ocellus, in quo aorta sita est.

*dv.* Pars ossificata pleuræ et membranæ exterioris vesicæ natatoria, discum efficiens, apici processus resiliantis muscularis (processus transversus vertebræ »secundæ«) affixum.

*cp.* Processus ossis epiotici, aponeurosi ossificata effectus, processui transverso vertebræ »tertiae« sutura conjunctus.

Fig. 23. *Misgurnus fossilis* L. Pars postrema cranii et vertebræ priores quattuor et capsula ossea, vesiculam natatoriam includens, a latere sinistro exhibitæ.  $\times 3$ . — »Scapula« (*Sc*) adumbrata modo. Ossicula Weberiana lamina ossea tenui, aponeurosi ossificata, oblecta sunt, quæ has in partes divisa est:

*v<sup>1</sup>*, cum corpore vertebræ primæ coalita.

*v<sup>2</sup>*, cum processu transverso vertebræ secundæ coalita, extra »stapedem« et partem inferiorem »claustrum« posita.

*α<sup>2</sup>*, cum arcu vertebræ tertie coalita.

*α<sup>4</sup>*, cum arcu vertebræ quartæ et osse suspensorio coalita.

Fig. 24. *Misgurnus fossilis* L. Eadem partes, quæ in figura præcedente demonstrantur, postea quam arcus vertebræ tertie et pars laminæ ossee, ossicula Weberiana obtegens, remota sunt, ut appareant ossicula Weberiana.  $\times 3$ . — »Stapes« (*st*) e situ remota ita, ut »claustrum« (*cl*) totum appareat.

I. Corpus vertebræ primæ.

II. Corpora vertebrarum secundæ et tertie, coalita.

Fig. 25. *Misgurnus fossilis* L. Sanime Gjenstand som i forrige Figur (med Undtagelse af Cranium), efterat de Weberske Kugler (med Undtagelse af «Claus-trum» — *cl*) ere borttagne. Svømmeblærens Beenkapsel er brudt op, saa at man seer:

*c—c*, Den forhenede Deel af Svømmeblærens Yderhinde, hvis Forende

\* springer frit frem som en lille Beenplade bag Svømmeblærens Beenkapsel.

*x*. Det Sted, hvor 3die Hvirvels (bortsprængte) Bue har været befæstet.

IV. 4de Hvirvels Legeme.

Fig. 26. *Misgurnus fossilis* L. Svømmeblærens Beenkapsel og 4de Hvirvel, sete bag fra. Forstørret 3 Gange.

*L*. Ligamentum longitudinale superius.

*d*. Kanalen for Aorta — tilvenstre.

*δ*. Kanalen for Vena renalis (unica) — tilhøjre.

*m*. Det uforhenede Sted i Svømmeblærens Beenkapsel, hvorigjennem Svømmeblæren kan rage frem.

I Figg. 23—26 betegne:

*pt*<sup>2</sup>. Proc. transversus af 2den Hvirvel.

*pt*<sup>4</sup>. Den nederste Ende af Os suspensorium (4de Hvirvels Proc. transversus).

*f*. Den store laterale Aabning i Svømmeblærens Beenkapsel.

Fig. 27. *Misgurnus fossilis* L. De Weberske Knogler (med Undtagelse af «Claus-trum») fra Dyrets venstre Side, sete ovenfra. Forstørret 6 Gange. — «Stapes» (*st*) er kærtret udad og bagover, saa at dens indvendige hule Flade sees.

Fig. 28. *Nemachilus Strauchii* Kessl. Højre «Malleus» setet ovenfra. Forstørret 11 Gange.

*r*. Rodenden, hvormed den er fæstet til Hvirvellegemet.

*l*. Den forreste Ende, hvortil Ligamentet til «Stapes» er fæstet.

*v*. Den bageste Ende, hvortil Svømmeblæren er fæstet.

Fig. 29. *Clarias macracanthus* Gthr. Bagenden af Cranium og den forreste store Hvirvelmasse (der er dannet tilsyneladende af 3 Hvirvel) gennem-savede, sete fra Snitfladen. Naturlig Størrelse.

*v*. Den mediane Deel af det Hjulrum, hvori Svømmeblæren ligger.

Fig. 25. *Misgurnus fossilis* L. Eadem partes, quæ in figura præcedente demonstrantur, præter cranium, ossiculis Weberianis (præter «claustrum») remotis. — Capsula ossea, vesiculam natatoriam includens, effracta, ut appareat:

*c—c*, Pars ossificata membranæ exterioris vesiculæ natatoriæ, ejus

\*, apex prior ut lamina ossea post parietem anteriorem capsulæ ossæ, vesiculam natatoriam includentis, prominat.

*x*. Locus, cui arcus (defractus) vertebræ tertiæ affixus fuit.

IV. Corpus vertebræ quartæ.

Fig. 26. *Misgurnus fossilis* L. Capsula ossea, vesiculam natatoriam includens, et vertebra quarta, aversæ.  $\times 4$ .

*L*. Ligamentum longitudinale superius.

*d*. Canalis aortam includens (sinister).

*δ*. Canalis venam renalem (unicam) includens (dexter).

*m*. Pars mollis capsula osseæ, vesiculam natatoriam includentis, qua vesicula protrudi posse dicitur.

In figuris vicesima tertia, vices. quarta, vices. quinta, vices. sexta litteris significantur:

*pt*<sup>2</sup>. Processus transversus vertebræ secundæ.

*pt*<sup>4</sup>. Apex inferior ossis suspensorii (processus transversus vertebræ quartæ).

*f*. Foramen laterale magnum capsulæ osseæ, vesiculam natatoriam includentis.

Fig. 27. *Misgurnus fossilis* L. Ossicula Weberiana («claustrum» excepto) sinistra, prona.  $\times 6$ . — «Stapes» (*st*) extrorsum et retrorsum voluta, ut concavitas interior ejus appareat.

Fig. 28. *Nemachilus Strauchii* Kessl. «Malleus» dexter pronus.  $\times 11$ .

*r*. Radix, qua «malleus» corpori vertebræ affixus est.

*l*. Apex prior, cui ligamentum a «stapede» affigitur.

*v*. Apex posterior, cui vesica natatoria affigitur.

Fig. 29. *Clarias macracanthus* Gthr. Pars postrema cranii et moles vertebrarum priorum (quæ e vertebris tribus composita esse videtur) persectæ, a facie persecta exhibitæ. Figura ad magnitudinem naturalem partium facta est.

*v*. Cavitas, vesiculam natatoriam includens, in linea media corporis.

Fig. 30. *Clarias macracanthus* Gthr. Den venstre Halvdeel af Bagenden af Cranium og den forreste store Hvirvelmasse, seet nedenfra. Forstørret ca.  $\frac{3}{4}$  Gange.

$pt^{2-3}$ . »2den» og »3die» Hvirvels Tværtap.

$p$ . Forbening af Pleura, som udspringer forneden paa Siden af »2den» Hvirvels Legeme.  
 $m$ . Det bageste, yderste Hjørne af »Malleus».

Fig. 31a. *Clarias macracanthus* Gthr. De Weberske Knogler af højre Side, sete ovenfra. Forstørret henved 2 Gange. — »Malleus» er her abnorm, idet den Deel af samme,  $\mu$ , som bestaar af Svømmeblæreforbening, ikke er sammensmeltet med den øvrige Deel.

Fig. 31b. *Clarias macracanthus* Gthr. Forenden af samme Knogler, i samme Stilling. Forstørret 6 Gange.

Fig. 32. *Plecostomus* sp. (fra Rio Paraguay). Bagenden af Cranium, »1ste» Hvirvel (den forreste »store» Hvirvelmasse) og »2den» Hvirvel, gjennemsavede paa laags, sete fra Snitfladen. Forstørret 2 Gange.

Fig. 33. *Plecostomus* sp. Den venstre Halvdeel af Bagenden af Cranium, »1ste» og »2den» Hvirvel, seet nedenfra. Forstørret 2 Gange.

I Fig. 32 og 33 betyder:

- I. »1ste» Hvirvel, der i Virkeligheden er sammensat af 4 eller 5 Hvirvler.
- II. »2den», usammensatte, Hvirvel.
- $p$ . En høj Kam paa Occipitale basilare, hvortil det forbenede Ligament fra »Suprascapula» fæster sig.
- $pb$ . Processus bijugus (Reissner) paa Undersiden af »1ste» Hvirvel.
- $co$ . Det kræmmerhuusformige Been, »Tværtappen» af »1ste» Hvirvel, hvori Svømmeblærens ene Sidehalvdeel er indesluttet.
- $c$ . Ledskaalen for »2den» Hvirvels kolossale Ribbeen.
- $nr$ . Udrædningsaabning for N. vagus.
- $n^1$ . Udrædningsaabning for N. spinalis primus.
- $v$ . Udrædningsaabningerne for Rodderne til R. dorsualis af en Spinalnerve (fortil) i »1ste» Hvirvel, hvilken mangler en Ramus ventralis.

Fig. 30. *Clarias macracanthus* Gthr. Pars dimidia sinistra partis postremæ cranii et molis vertebrarum priorum, supina.  $\times$  circiter  $\frac{3}{4}$ .

$pt^{2-3}$ . Processus transversi vertebrarum »secundæ» et »tertîæ».

$p$ . Pars ossificata pleuræ, e latere inferiore corporis vertebræ »secundæ» oriens.

$m$ . Apex posterior-exterior »mallei».

Fig. 31a. *Clarias macracanthus* Gthr. Ossicula Weberiana dextra, prona.  $\times$  circiter 2. — »Malleus» hic delineatus, insolitus est, quod  $\mu$ , pars ejusdem, membrana exteriori vesiculæ natatorie ossificata effecta, cum parte cetera non coalita est.

Fig. 31b. *Clarias macracanthus* Gthr. Pars prior ossiculorum eorundem, in eodem situ.  $\times$  6.

Fig. 32. *Plecostomus* sp. (e flumine Rio Paraguay). Pars postrema cranii, vertebræ »prima» (s. moles vertebrarum priorum), vertebræ »secunda», per longitudinem persectæ, a facie persecta exhibitæ.  $\times$  2.

Fig. 33. *Plecostomus* sp. eadem. Pars dimidia sinistra partis postremæ cranii, vertebrarum »primæ» et »secundæ», supina.  $\times$  2.

In figuris duodecciesima et tricesima tertia litteris significantur:

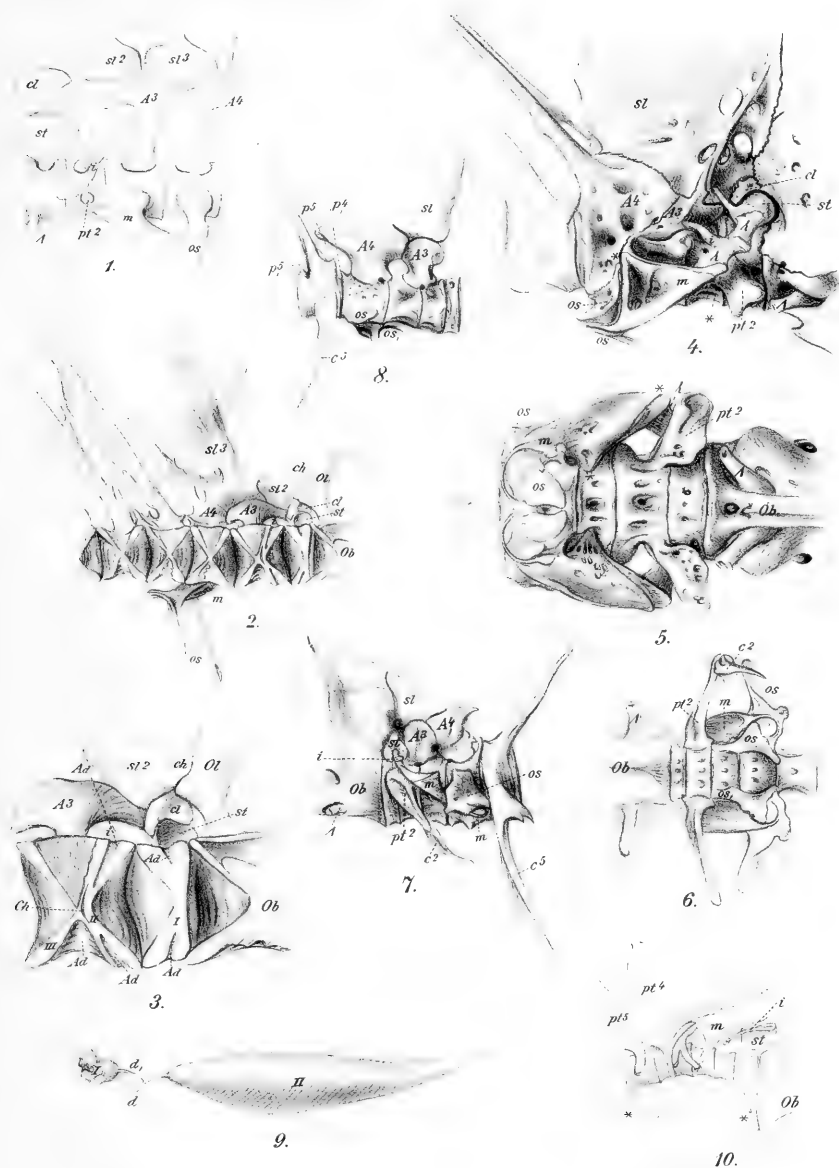
- I. Vertebra »prima», quæ re vera e vertebra quattuor aut quinque composita est.
- II. Vertebra »secunda», simplex.
- $p$ . Carina alta ossis occipitalis basilaris, cui ligamentum ossificatum a »suprascapula» affigitur.
- $pb$ . »Processus bijugus» (Reissneri) vertebræ »primæ» inferioris.
- $co$ . Cucullus osseus, »processus transversus» vertebræ »primæ», partem sinistram vesiculæ natatorie includens.
- $c$ . Fossa articularis costæ pervalidæ vertebræ »secundæ».
- $nr$ . Foramen, per quod N. vagus progreditur.
- $n^1$ . Foramen, per quod N. spinalis primus progreditur.
- $v$ . Foramina, per quæ radices rami dorsualis N. spinalis ejusdam (prioris) vertebræ »primæ» progrediuntur, cui nervo ramus ventralis deest.

- nd.* Udrædningaaabningerne for Rødderne til R. dorsualis af Spinalnerverne i »1ste» (bagtil) og »2den» Hvirvel.
- nr.* Udrædningsaabningerne for R. ventralis af samme Spinalnerv.
- \* Enden af Kanalen for R. lateralis N. vagi.
- a.* Aabning for en Kanal, hvorigjennem en Aortagreen gaaer.
- a<sup>1</sup>.* Samme Kanals distale Aabning.
- a<sup>2</sup>.* Hul, hvorigjennem en Green af denne Aare gaaer.
- β<sup>1</sup>.* Hul, hvorigjennem en Green af den næste Aortagreen gaaer op i Rygmarvskanalen.
- β<sup>2</sup>.* Hul, hvorigjennem en Green af samme Aortagreen gaaer ind i Svømmeblærens Beenkapsel.
- γ.* Hul, hvori en Aortagreen træder ind.
- nr<sub>r</sub>.* Munding, fælles for den Kanal, hvori en Aortagreen træder ind gennem Hullet *γ*, og for den Kanal, hvori R. ventralis af »2den» Hvirvels Spinalnerv træder ind gennem Hullet *nr*.
- Fig. 34. **Plecostomus Villarsi?** Ltk. De Weberske Knogler fra Dyrets højre Side, set nedefra. Forstørret 11 Gange.
- v.* Den proximale Ende af Svømmeblærens højre Halvdeel, fæstet til den udadbøjede Bagende af »Malleus».
- Fig. 35. **Dactylopterus volitans** L. Højre Side af Craniets Bagende og af de forreste 3 Hvirvler, set nedefra. Naturlig Størrelse.
- I, II, III. 1ste, 2den, 3die Hvirvel.
- r-r<sub>r</sub>.* Nyrekanalen.

Figurerne 2—9, 14a, 19—26, 30—34 har Hr. Lithograf Cordts, og Figurerne 11—12, 15—18, 29 og 35 har Hr. Dr. phil. H. J. Hansen viist mig den Tjeneste at tegne for mig. — Figg. 13—14 ere stukne efter Fotografi. — Figg. 1, 10, 27—28 har jeg selv tegnet.

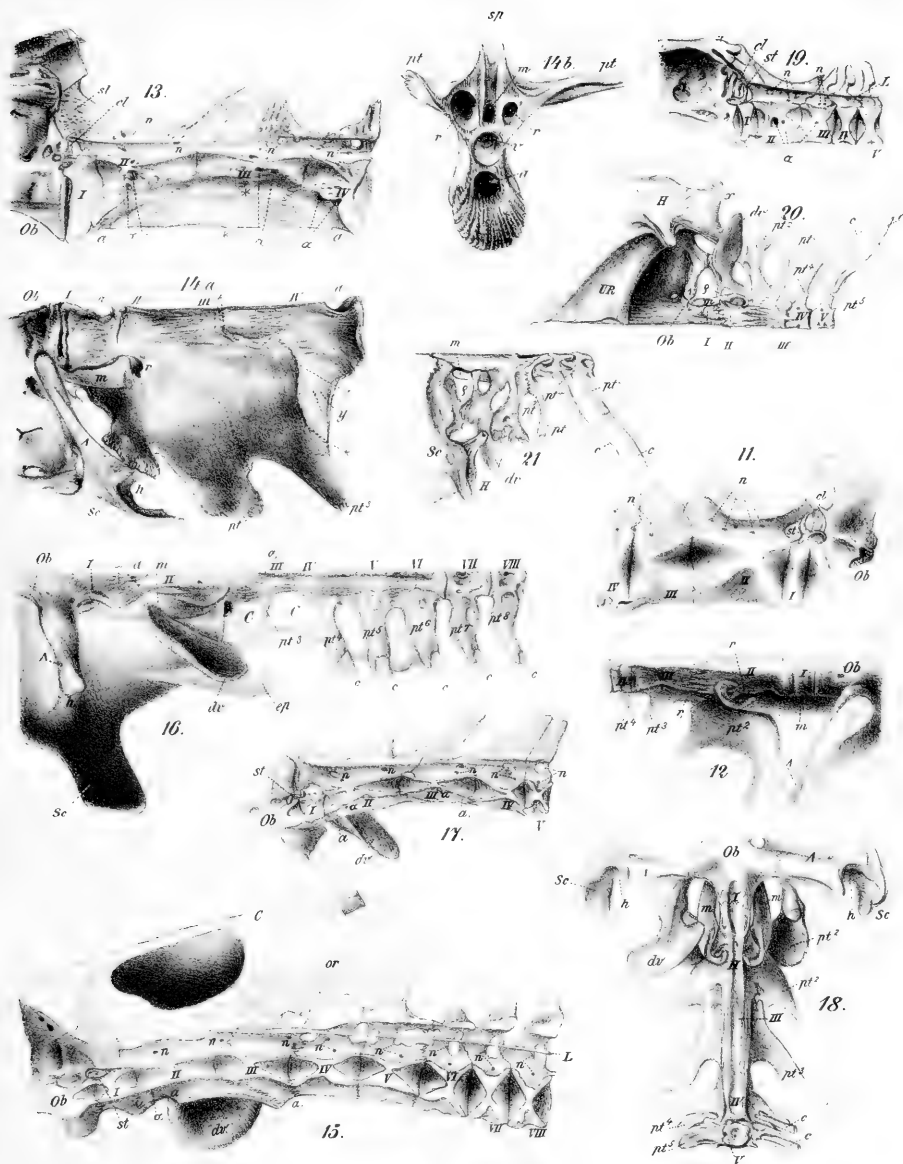
- nd.* Foramina, per quæ radices rami dorsualis nervorum spinalium vertebrarum »primæ» (posterioris) et »secundæ» progrediuntur.
- nr.* Foramina, per quæ rami ventrales eorundem nervorum spinalium progrediuntur.
- \* Ostium canalis, ramum lateralem N. vagi includentis.
- a.* Ostium interius canalis, ramum aortæ includentis.
- a<sup>1</sup>.* Ostium exterius ejusdem canalis.
- a<sup>2</sup>.* Foramen, per quod ramus dicti rami aortæ ingreditur.
- β<sup>1</sup>.* Foramen, per quod ramus sequentis rami aortæ in canalem spinalem intrat.
- β<sup>2</sup>.* Foramen, per quod ramus hujus rami in capsulam osseam, vesiculam natatoriam includentem, intrat.
- γ.* Foramen, in quod ramus quidam aortæ ingreditur.
- nr<sub>r</sub>.* Ostium commune canali rami aortæ, per foramen *γ* ingredientis, et canali rami ventralis nervi spinalis vertebræ »secundæ», per foramen *nr* ingredientis.
- Fig. 34. **Plecostomus Villarsi?** Ltk. Ossicula Weberiana dextra, supina.  $\times 11$ .
- v.* Apex interior vesiculæ natatoriae dextræ, apici posteriori »mallei» extrorsum curvato affixus.
- Fig. 35. **Dactylopterus volitans** L. Latus dextrum partis postremæ cranii et vertebrarum priorum trium, supinum. Figura ad magnitudinem naturalem partium facta est.
- I, II, III. Vertebra prima, vertebra secunda, vertebra tertia.
- r-r<sub>r</sub>.* Canalis renalis.

Figuras 2—9, 14a, 19—26, 30—34 cel. lithographus Cordts, et figuras 11—12, 15—18, 29 et 35 el. Dr. phil. H. J. Hansen benevolentiissime delineaverunt. — Figura 13 et 14 secundum photographiam sculptæ sunt. Figuras 1, 10, 27 et 28 ipse delineavi.

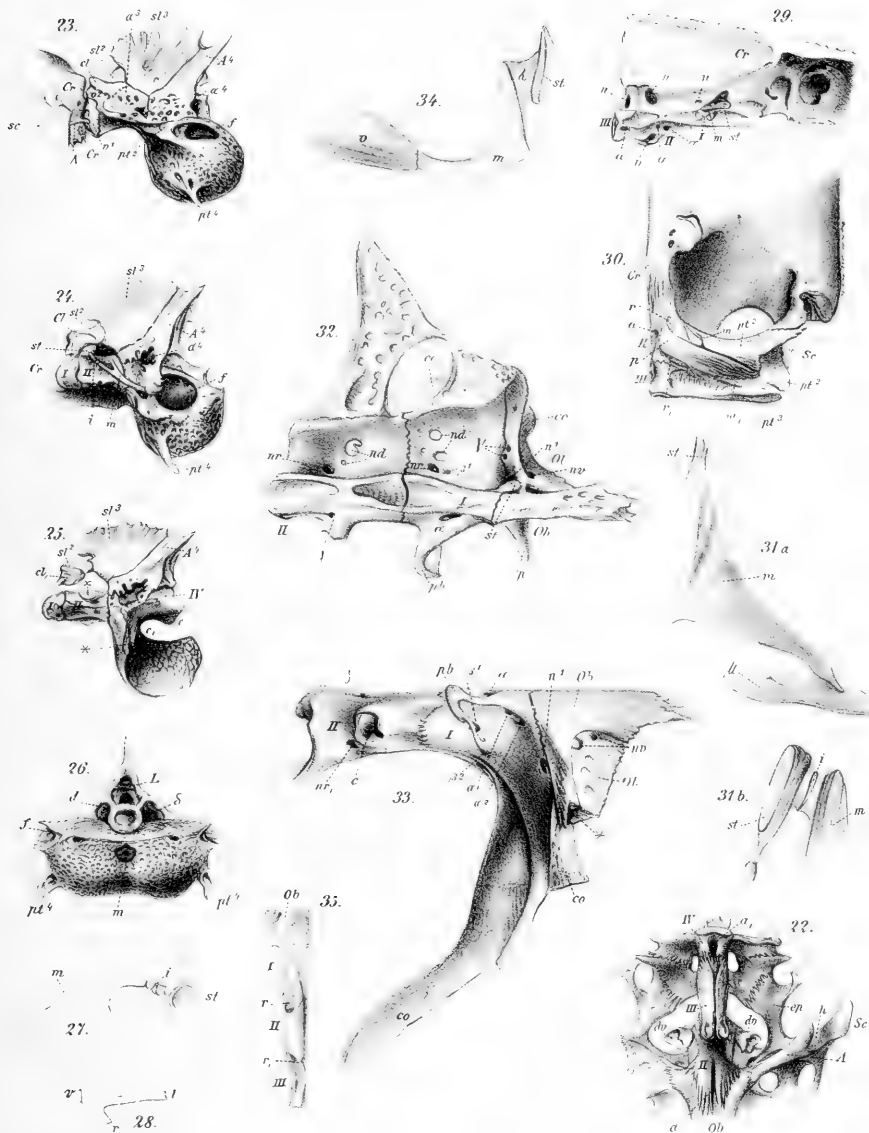














# Lagoa Santa.

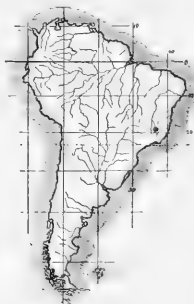
Et Bidrag til den biologiske Plantegeografi

af

**Eug. Warming.**

Professor i Botanik ved Kjøbenhavns Universitet.

**Med en Fortegnelse over Lagoa Santas Hvirveldyr,**  
meddelt af Kjøbenhavns Universitets zoologiske Museums 1ste Afdeling.



Med 43 Illustrationer i Texten og 1 Tavle.

Avec résumé en français.

D. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skr., 6. Række, naturvidensk. og math. Afd. VI. 3



Kjøbenhavn.

Bianco Lunos Kgl. Hof-Bogtrykkeri (F. Dreyer).

1892.



# M i n d e t

om

de to danske Naturforskere, der have levet og arbejdet i Lagoa Santa,

Zoologen og Palæontologen

Dr. Peter Wilhelm Lund

og

Professor extraord. i Zoologien ved Kjøbenhavns Universitet.

Inspektør ved dets zoologiske Museum,

Johannes Theodor Reinhardt

*tilegnes dette Arbejde*

*af*

*Eug. Warming.*





## Indholdsfortegnelse.

	Side
Fortegnelse over Afbildningerne . . . . .	159.
Forklaring af Tavlen (en afbrændt Campo) . . . . .	160.
Forord . . . . .	161.
1. Indledning . . . . .	167.
2. Jordbund og Overflade . . . . .	170.
3. Klima . . . . .	174.
Temperaturen. Aarstiderne.	
4. Vegetationsformationerne . . . . .	185.
5. Campos-Vegetationen . . . . .	188.
1. Oprette Urter og Halvbuske . . . . .	188.
2. Slyngende og klattrende Camposurter . . . . .	202.
3. Liste over Camposurterne . . . . .	204.
4. Camposurternes biologiske Ejendommeligheder . . . . .	207.
5. Campos-Buskenes Former . . . . .	211.
6. Arterne af Campos-Buske . . . . .	218.
7. Campostrærernes Former m. m. . . . .	221.
8. Campostrærernes Flora . . . . .	226.
9. Manglende Vegetationsformer og Familier . . . . .	230.
10. Camposvegetationens xerofile Natur . . . . .	233.
11. Camposvegetationen og beslægtede Formationer i Sydamerika . . . . .	244.
6. Camposbrandene. Vegetationens Historie . . . . .	250.
1. Camposbrandene . . . . .	250.
2. Brandenes nærmeste Følger . . . . .	252.
3. Have Brandene forvandet Catanduva til Campos cerrados og disse til Campos limpos?	
Lunds Anskuelse herom. Lunds Rejse i 1833—35 . . . . .	263.
7. Skovene . . . . .	278.
1. Betingelserne for Skovens Fordeling . . . . .	278.
2. Arter og Antal af Skovtræer. Derrubadas . . . . .	281.
3. Træernes Dimensioner og Alder. Capueiras . . . . .	290.
4. Underskovens Buske . . . . .	294.

	Side
5. Skovbundens Urter og Hallybuske . . . . .	298.
6. Klattrende og slyngende Planter, Cípos . . . . .	302.
7. Epiphyter . . . . .	313.
8. Parasiter . . . . .	315.
9. Kalkklippernes Vegetation. Valtes . . . . .	317.
8. Kultiveret Jord (Røger og Haver). Kulturplanter. Sekundære Vegetationsformationer. Ukrudt. . . . .	323.
1. Landbruget. Havebruget . . . . .	323.
2. De bladskjærende Myrer . . . . .	326.
3. De dyrkede Planter . . . . .	328.
4. Sekundære Vegetationsformationer . . . . .	335.
5. Ukrudsplanterne . . . . .	337.
9. Sump- og Sobreds-Vegetationen . . . . .	340.
10. Den limnophile Formation . . . . .	347.
11. Vegetationsformationerne i Forhold til hverandre . . . . .	350.
1. Grænserne mellem Campos og Skov . . . . .	350.
2. Arterne i Lagoa Santa's Flora fordelt efter Formationerne . . . . .	352.
3. Formationernes forskellige Righoldighed . . . . .	373.
4. De forskellige Formationers floristiske Karakter . . . . .	375.
5. Vikarierende Arter i Campos og Skov . . . . .	376.
6. Biologisk Tilpasning i de forskellige Formationer . . . . .	379.
12. Vegetationens Forhold til Aarstiderne . . . . .	385.
1. Aarets Inddeling efter Plantelivets Fænomener . . . . .	385.
2. Vinteren (Maj, Juni, Juli). Løvfald . . . . .	386.
3. Vaaren (August, September, Oktober). Løvfaldet. Vaarens Komme. Lovspring . . . . .	392.
4. Sommeren (November, December, Januar). Dobbelt Lovspring. Dobbelt Blomstring . . . . .	399.
5. Hosten (Februar, Marts, April) . . . . .	405.
6. Aarsskud. Knoppernes Bygning . . . . .	407.
7. Frugtmodningens Varighed . . . . .	411.
13. Flora Lagoensis 1. Systematisk Liste over de om Lagoa Santa fundne Arter . . . . .	414.
— 2. Oversigt over Familiernes Rækkefølge efter Artsantallet . . . . .	435.
14. Fortegnelse over Lagoa Santa's Hvirveldyr . . . . .	437.
15. Literatur, som er knyttet til eller berører Lagoa Santa og Naturen deromkring, eller er blevet særligt benyttet i den foranstaaende Afhandling . . . . .	448.
Retter og Tilføjelser . . . . .	453.
Résumé en français . . . . .	455.

## Fortegnelse over Afbildningerne.

	Side
Titelbladsvignet: Kort over Sydamerika med Betegnelse af Lagoa Santos Beliggenhed.	
Fig. 1. Landskab fra Lagoa Santos Omegn . . . . .	168.
— 2. Den nordøstlige Sobred af Søen Lagoa Santa . . . . .	169.
— 3. Lagoa Santa set fra Nord . . . . .	173.
— 4. En Campo cerrado og Kalkklipperne ved Lapa vermelha . . . . .	186.
— 5. <i>Andropogon villosus</i> . . . . .	189.
— 6. En Campo cerrado . . . . .	190.
— 7. <i>Rhynchospora Warmingii</i> . . . . .	191.
— 8. <i>Scirpus paradoxus</i> . . . . .	192.
— 9. <i>Baccharis humilis</i> . . . . .	194.
— 10. <i>Vernonia desertorum</i> . . . . .	195.
— 11. <i>Isostigma peucedanifolium</i> . . . . .	196.
— 12. <i>Casselia chamædryfolia</i> . . . . .	197.
— 13. Tre <i>Cyrtopodium</i> -Arter og <i>Epistephium sclerophyllum</i> . . . . .	198.
— 14. <i>Dipteracanthus geminiflorus</i> . . . . .	200.
— 15. Aaben Campo cerrado . . . . .	201.
— 16. <i>Hypoxis scorzonæræfolia</i> . . . . .	202.
— 17. <i>Anona pygmæa</i> . . . . .	210.
— 18. <i>Hyptis viscidula</i> . . . . .	212.
— 19. En tæt Campo cerrado . . . . .	214.
— 20. Syv Billeder af Planter med underjordiske Stubbe . . . . .	215.
— 21. <i>Andira laurifolia</i> . . . . .	216.
— 22. <i>Kielmeyera coriacea</i> . . . . .	217.
— 23. — — . . . . .	—
— 24. <i>Qualea grandiflora</i> . . . . .	224.
— 25. Grenstykke af <i>Sweetia dasycarpa</i> . . . . .	225.
— 26. <i>Cocos flexuosa</i> . . . . .	227.
— 27. — <i>leiospatha</i> . . . . .	—
— 28. Campo cerrado med <i>Eugenia dysenterica</i> o. fl. . . . .	231.
— 29. <i>Scirpus Warmingii</i> . . . . .	240.

	Side
Fig. 30. Grene af <i>Andira</i> (inermis?) . . . . .	260.
— 31. <i>Kielmeyera coriacea</i> ; to Exemplarer dræbte af Brandene. . . . .	263.
— 32. Kort over Lunds og Warmings Rejserouter . . . . .	267.
— 33. En <i>Derrubada</i> . . . . .	286.
— 34. Et Exemplar af <i>Urostigma dollarium</i> i Regntiden . . . . .	316.
— 35. Samme i Tortiden med <i>Loranthaceerne</i> synlige . . . . .	317.
— 36. Kalkklippe med et <i>Figentræ</i> og andre Planter . . . . .	318.
— 37. Kratparti med <i>Cactus ovenpaa Lapa</i> <i>vermelha</i> . . . . .	320.
— 38. <i>Lagoa Santa</i> fra den østlige <i>Sobred</i> ; <i>Sumplanter</i> i <i>Forgrunden</i> . . . . .	341.
— 39. <i>Jaracatia dodecaphylla</i> , <i>bladløs</i> . . . . .	388.
— 40. <i>Cedrela fissilis</i> , <i>bladløs</i> . . . . .	389.
— 41. <i>Diospyros hispida</i> ; <i>Grenstykke</i> med <i>Knopper</i> . . . . .	409.
— 42. <i>Machærium opacum</i> ; <i>Skud</i> i <i>Løvspring</i> . . . . .	410.
— 43. <i>Myrtacé-Knopper</i> . . . . .	411.

### Tavlen

forestiller en *Campo cerrado*, afbrændt midt i August og tegnet 2den September 1865. Jorden er endnu sværtet af Kulstov. Fig. 1 er *Anona crassiflora*; en indtorret Frugt hænger endnu paa Træet. — Fig. 2 er et lille Exemplar af *Qualea grandiflora* (ogsaa afbildet S. 224). — Fig. 4 er en *Qualea* (vistnok *parri-flora*); den ene Gren er paa en Strækning næsten ganske forkullet, og paa to andre Steder har Ilden ligeledes ædt sig langt ned i Stammen, saa at Stykker af den sikkert snart ville falde af ved deres egen Vægt. — Fig. 5 er en *Kielmeyera coriacea*. — Fig. 6 *Qualea grandiflora*. — Fig. 7 *Erythroxylum suberosum*. — Fig. 8 er en *Bignoniaceæ* (*Tabebuia Caraiba*), hvis store gule Blomster have udfoldet sig efter Branden. — Fig. 10 er en *Byrsonima*. Et Par af de smaa risdannede Buske ere *Sabicea cana* eller *Salacia*-Arter.

Den 10. Oktober 1831 ankom to Rejsende med deres Muldyrtrop til den langt inde i Brasilien i Staten Minas geraës liggende By Curvello; de vare Peter Wilhelm Lund og den tyske Botaniker Riedel, der nu i et Aar havde været paa deres store videnskabelige Rejse gennem Staterne, den Gang »Provinserne«, Rio de Janeiro, St. Paulo, Goyaz og Minas geraës. Ved »et Tilfælde« havde en dansk Eventyrer, Peter Claussen, i Brasilien sædvanlig kaldet Pedro Claudio Dinamarquez<sup>1)</sup>, samme Dag sadlet sit Muldyr og var redet fra den lille Fazenda, Porteirinhas, som han ejede, ind til det to-tre Mil fjerne Curvello. Han saae her den nysankomne Tropa og indlød sig med de Rejsende, spurgte hvad de handlede med, og under Samtalens Lob viste det sig, at to danske Mænd her havde truffet hinanden mange Mile inde i Brasilien.

Dette Møde har jeg omtalt allerførst i dette Forord, thi det blev afgjørende for Lunds hele Fremtid, og herigennem kom det tillige til at gribe ind i mange Andres Liv, blandt Andre afdøde Prof. Reinhardts og mit eget. Uden det vare de videnskabelige Baand, som paa en saa mærkelig Maade have bundet danske Videnskabsmænd til Brasilien, specielt til Lagoa Santa, næppe nogensinde bleve knyttede.

Sagen gik saaledes til. Lund, der vilde have rejst videre den næste Dag, tog imod en Indbydelse af Claussen til at besøge ham, og han tilbragte en Uge (13—20. Oktober) paa den nævnte Fazenda. Egnen er rig paa Kalkklipper, og i disse findes talrige Huler, som Indbyggerne benyttede til Udvinning af Salpeter. Men Hulerne have tillige et andet Indhold, der for Beboerne var værdiløst, men hvis overordentlige videnskabelige Betydning øjeblikkelig stod klar for Lund: de talrige Ben af uddøde Dyr. Et uhyre Arbejdsomraade frembød sig her for ham, hidtil aldeles uberørt, og som lovede Resultater af største Rækkevidde; den unge, højbegavede Videnskabsmand var ikke sen med at fage Arbejdet op; han stod i Begreb med helt at hellige sig Botaniken, men nu blev det Palæontologien, til hvilken han vendte sig. Efter at have fulgt Riedel til Ouropreto og plejet ham der under en langvarig Sygdom, vendte han tilbage til Curvello og Porteirinhas og begyndte sine Hulestudier, men hen mod Slutningen af Aaret 1835 bosatte han sig i den nogle Dagsrejser sydligere liggende Arraial (nærmest Landsby) Lagoa Santa<sup>2)</sup>, der strax da han første Gang kom dertil havde tiltalt ham i høj Grad ved sin »henrivende« So og de venlige Omgivelser om denne, og som laa i en overordentlig hulerig Egn.

I de følgende 10 Aar ofrede han som bekendt<sup>3)</sup> al sin Kraft og alt sit Arbejde paa Studiet af hin uddøde Dyreverden, indtil Sygelighed tvang ham til at afbryde det (1844). Fra Lagoa Santa udgik de mange

<sup>1)</sup> Se Brickas Dansk biografisk Lexikon.

<sup>2)</sup> Dens fulde Navn er: Arraial da Nossa Senhora da Saude da Lagoa Santa.

<sup>3)</sup> Se f. Ex. Reinhardts fortrinlige Biografi og Frk. Henriette Lunds »biografiske Skizze« (se Literaturlisten i Slutningen af dette Arbejde).

Afhandling, som pryde det »*Danske Videnskabernes Selskabs*» Skrifter, og som have gjort Navnet Lagoa Santa saa berømt i Videnskabens Historie; til Lagoa Santa blev Lund knyttet for hele Resten af sit Liv; han forlod aldrig mere det indre Brasilien, han gjensaa aldrig sit Fædreland; fra 1835 til sin Død d. 25. Maj 1880 forlod han, den færdige Mand, der havde omgaaet Europas første Lærde og baade i Europa og Rio de Janeiro havde færdeles i de højeste videnskabelige og diplomatiske Kredse, ikke denne ubetydelige Plet, i aandelig Henseende den rene Orken, uden naar han i de ti første Aar i Tørtiden med sine Muldyr og sine Folk gjennemrejste Kalkterrænet i Rio das Velhas' Floddal, boende i Hulerne og udgravende deres Indhold.

Hos Claussen gjorde han Bekjendskab med en Nordmand, Peter Andreas Brandt, som Skjæbnen ogsaa havde forslaaet langt bort fra Hjemmet, og som fra nu af og til sin Død 1862 var inderlig knyttet til Lund dels som Tegner og Medhjælper ved hans Studier, dels som Ven og Selskabsbroder. Og mange Andre drog paa forskjellig Vis ind til det lille Lagoa Santa; fremmede Videnskabsmænd som Burmeister, Richard Burton, en lille Afdeling af Agassiz's videnskabelige Expedition i 1865, bestaaende af Orestes St. John, John A. Allen og George Seeva, og flere Andre, ja selv Dom Pedro segundo og hans ene Svigersøn, drog derhen for at se og tale med Lund. Professor Reinhardt gjorde 3 Rejser derop og boede der hver Gang i længere Tid (den ene Gang medbringende en dansk Præparator, hvis fremtidige Hjem Lagoa Santa ogsaa blev). Min Literatur-Fortegnelse i Slutningen af dette Arbejde vil vise, hvilken Rolle Lagoa Santa har spillet for Reinhardt og hans videnskabelige Virksomhed.

Da Brandt var død i Efteraaret 1862, skrev Lund til Reinhardt og bad ham skaffe sig en ung Dansk, der kunde udfylde Brandts Plads som Forelæser o. s. v., og som helst skulde være Botaniker, for at han kunde have tilstrækkelig Sysselsættelse i sin rigelige Fritid. Ved et andet »Tilfælde« blev det mig, til hvem Reinhardt i November vendte sig med sit Tilbud, og allerede d. 17. Febr. 1863 afrejste jeg fra Kjøbenhavn for over Leilh med en dansk Brig at begive mig til Rio, hvor jeg ankom d. 27. April. Efter en Maanedes Ophold her afrejste jeg d. 28. Maj med en i Lagoa Santos Nærhed bosiddende Fazendeiro og Ejer af en Muldyrtropa, og efter 42 Dages Rejse saae jeg første Gang, d. 8. Juli, den mig uforglemmelige lille Plet af vor Jord, hvor jeg har tilbragt saa lykkelige, sorgløse Aar.

For at man ikke skal lægge mig Ufuldkommenhederne ved det Arbejde, jeg her publicerer, for meget til Last, maa jeg gøre opmærksom paa, at jeg kun var 21 Aar gammel, og aldrig havde syslet det allermindste med Brasiliens Vegetation eller havde gjort Bekjendskab med en eneste af de for den ejendommelige Planter, da jeg saaledes med faa Maaneders Varsel saae mig henflyttet i en mig ganske fremmed Natur. Naar jeg saa hurtigt blev saa fortrolig med Plantevæxten, som jeg dog gjorde, da kan jeg takke Lund derfor; han havde ikke blot paa sin 1ste Rejse til Brasilien meget ivrigt botaniseret i Provinsen Rio de Janeiro, men han havde jo ogsaa gjort den lange Rejse gennem det Indre i en Botanikers Selskab, havde fra den hjemsendt store Plantesamlinger og havde jo endog tænkt helt at hellige sig Botaniken. Han kjendte derfor en Mængde Planter. Forøvrigt var jeg henvist til Endlichers »Genera plantarum« og Lindleys »Vegetable Kingdom«, der vare mig til overordentlig Nytte, især den sidste. Til Artsbestemmelser havde jeg intet Hjælpmiddel.

I Lagoa Santa forblev jeg til 24. April 1866, da jeg med en Tropeiro rejste derfra for efter et 3 Maanedes Ophold i Rio at sejle med en dansk Skonnerbrig direkte til Kjøbenhavn, hvor jeg indtraf i Oktober Maaned.

Det var oprindelig Tanken, at jeg kun skulde blive to Aar hos Lund, men jeg lod mig overtale til at forblive een Rejstid til eller næsten 3 Aar, hvilket jeg har fortrudt; det sidste Aar bragte mig ikke noget tilsvarende Udbytte i videnskabelig Henseende, Offret var for stort.

Min Tid gik dels som Forelæser, og med hvad jeg ellers havde at udrette Formiddag og Eftermiddag i min Tjeneste hos Lund, dels med naturhistoriske Studier. Mine Ekspeditioner maatte jeg næsten altid foretage tilfods og i Dagens hedeste Timer; mere end omtrent en Milsvej fjernede jeg mig saaledes sjelden fra Byen, og skjønt jeg undertiden lejede en Hest for at besøge enkelte Steder (f. Ex. Kalkklipperne ved Lapa do Bahu, ved Soumidouro og Søen af samme Navn, Søen ved Lappinha, Fazenda da Boa vista o. s. v.), hvis Afstand var 1—2 Mil, kan jeg saaledes dog ikke angive Størrelsen af det nogenlunde godt undersøgte Areal til mere end knap 1 Mil i alle Retninger eller c. 3 Kvadratomile. Rio das Velhas, der beskriver en stor Bue om Lagoa Santa i Øst og Nord, i en Mils Afstand eller lidt mere, er i disse Retninger Grænsen for det undersøgte Areal, ligesom den lille Flod, Ribeirão da mata, er det i Syd. Men det følger af sig selv, at de fjernere Egne af Omraadet ikke ere nær saa godt undersøgte som de nærmere.

Forskjellige Omstændigheder, som vare til Skade for mine botaniske Studier, bør jeg anføre, for at dette Arbejdes Mangler maa kunne forstaaes og undskyldes.

Hvis jeg fra først af havde tænkt at forblive i Lagoa Santa hele tre Aar eller saa omtrent, havde jeg sikkert taget Sagen mere rolig, end jeg gjorde, hvilket vilde have været til stor Gavn for mine botaniske Arbejder. Idet jeg nemlig satte mig det Maal: at gjøre en fuldstændig Samling af Eguens Planter, og idet jeg strax ved Begyndelsen af mit Ophold blev aldeles overvældet af Tropenaturens Rigdom, saa at jeg maatte tvivle om at kunne naa dette Maal i de to fastsatte Aar, undlod jeg, i nervøs Iver for at faae Alt med, at ordne mine Samlinger saa godt som ønskeligt havde været, og derved blev det mig ikke muligt at foretage Sammenligninger mellem det gamle og det ny indsamlede; mangen en Art er derfor maaske bleven forvexlet med en anden og er ikke kommen med.

En anden Omstændighed, som ligeledes var til en vis Skade for Opnaaelsen af dette Maal, men ganske vist ikke til Skade for min Uddannelse i det hele, var, at jeg i min Ukyndighed troede det nødvendigt for en senere, i Hjemmet foretagne Bestemmelse, at gjøre detaillerede Analyser og lange Beskrivelser af de levende Planter; jeg spildte megen Tid med at beskrive Forhold, der lige saa godt kunne sees paa den tørre Plante som paa den levende; jeg har bagefter meget beklaget, at denne Tid ikke blev anvendt til endnu flere Ekspeditioner og Indsamlinger.

Endelig havde jeg et Par Uheld. Det ene var det, at jeg ved Slutningen af den første Regntid opdagede, at en Mængde Planter i mine Samlinger vare skimlede og maatte bortkastes. Jeg er ikke sikker paa, at jeg har faaet dem alle erstattede. Det andet var følgende: Jeg samlede meget i Spiritus, baade Dyr og Planter, men medens jeg i næsten alle Tilfælde anvendte Glasbeholdere til de zoologiske Samlinger, troede jeg det tilstrækkeligt at anvende Blikdaaser, der fabrikeredes af Byens Skolemester, og tilfældedes, naar de vare fyldte, til Plantesamlingerne; jeg fyldte for meget i hver Daase og jeg skiftede ikke Spiritus'en tilstrækkelig ofte. Følgen var, at ved min Hjemkomst til Kjøbenhavn viste det sig, at Daaserne i høj Grad vare angrebne af Rust, Plantedelene kulsorte og yderst skjøre — det Hele maatte bortkastes, og herved gik bl. andet en Del tykbladede Planter, f. Ex. Cacteer og Peperomier i Lobet, en Saprophyt (*Voyria*), Utricularier, o. s. v., kort sagt en hel Mængde netop af de interessanter Planter, der næppe alle vare repræsenterede i Herbariet.

Jeg har troet at burde omtale disse Omstændigheder, fordi de alle have virket med til, at min Fortegnelse over Floraen ikke kan omfatte Alt, hvad der voxer paa dette lille Omraade af nogle ganske faa Kvadratomile. En anden Omstændighed er naturligvis selve den tropiske Naturs uendelige Rigdom paa Arter og disses sædvanlig saa overordentlig spredte Forekomst; af mere end een Art, deriblandt Træer, har jeg kun fundet et eneste Individ, og mangen en Art er overhovedet maaske kun repræsenteret paa dette Omraade ved et eller et Par Individuer, som det ikke er lykkedes mig at opdage.

Imidlertid haaber jeg, at den efterfølgende Skildring af Lagoa Santos Vegetation og den dertil sig knyttende Liste over Planterne, alligevel vil have en ikke ringe videnskabelig Interesse.

Om mine Samlingers Skjæbne vil jeg forøvrigt meddele følgende.

Alle Herbarierne kom lykkeligt hjem, og jeg søgte strax at faa dem saa omhyggeligt bearbejdede som muligt ved at vende mig til en Mængde Specialister. Flere modtog det tilbudte Materiale til Bearbejdelse, men sendte det senere ubearbejdet tilbage; Andre døde, for de bleve færdige med, hvad de havde paataget sig (Orsted, Schultz-Bipontinus, Morren), atter Andre beholdt det i 22—23 Aar, før de bleve færdige; noget udholdt uskaadt Paris's Belejring og Kommunens Ildebrande, men paa yderst ubetydeligt nær, med Hensyn til hvilket særegne Omstændigheder have gjort sig gjældende, ere alle Familier nu blevene bearbejdede saa grundigt, som det vist var muligt. De over 50 Botanikere, som have medvirket ved Bearbejdelsen (og hvis Navne findes nedenfor), er jeg megen Tak skyldig; mange ere ikke længere i Stand til at modtage den, fordi Døden har taget dem bort; blandt dem maa jeg navnlig mindes min mangeaarige Ven Eichler.

Mine Herbarier, der senere bleve forogede paa forskellig Maade, ere i nyeste Tid gaaede over i Universitetets Eje, hvorom Oplysninger findes i Universitetets «Aarbog», for 1887—88, S. 333—336. De ere nu for allerstørste Delen ordnede og opstillede, men af praktiske Grunde endnu ikke indlemmede i Museets Generalherbarium.

Foruden de i Blikdaaser opbevarede Plantedele hjemførte jeg en Tønde med Frugter i Sprit og en Samling Træprover, Stykker af Lianer, tørre Frugter m. m., hvilke jeg i April 1868 overgav til vor botaniske Have med den Betingelse og i den Forventning, at Haven vilde bekoste Glas og Sprit til Frugterne og forøvrigt besørge Samlingen opstillet. Havens Direktør, Prof. Lange, modtog Samlingen<sup>1)</sup>, men under de Forhold, som den Gang herskede ved Museet, bleve Samlingerne staaende urorte i flere Aar, indtil jeg selv senere maatte tage mig af dem, og først i nyere Tid ere Sprit-Præparaterne og de tørre Frugter blevene opstillede; en hel Del andre Ting, f. Ex. Træproverne ere under Flytningen af Museet og ved forskellige andre Omflytninger blevene splittede ad, og nogle have mistet Etiketterne, saa at de nu vanskelig gjenkjendes.

Endnu skal jeg anføre, at jeg een Gang til Botan. Have hjemsendte en stor Sæling af levende Planter (Orchideer, Araecer, Bromeliaceer, Marantaceer, Irideer, Peperomier m. m.); en Del udholdt ikke Rejsen, men ikke faa levede og blomstrede i de første Aar, og nogle eksistere endnu i Haven.

Den systematiske Bearbejdelse af mine Herbarier er foretagen af følgende<sup>2)</sup>:

**Ascherson, P.**, Dr., Prof. botan.; Berlin.

**Baillon, H.**, Dr., Prof. botan.; Paris.

**Baker, J. G.**; Kew Gardens, London.

† **Bentham, G.**; London.

**Bennett, A. W.**, Prof. botan.; London.

**Buchenau, F.**, Dr., Prof.; Bremen.

**Bureau, Ed.**, Dr., Prof. botan.; Paris.

**Böckeler, Otto**, Dr., Apotheker; Oldenburg.

**De Candolle, Casimir**; Genève.

<sup>1)</sup> I Beretning om Universitetets bot. Have 1867—68 omtales denne Samling p. 11: «af tørre Gjenstande er erhvervet en større Samling af Frugter o. desl. fra Brasil. skjænket af Cand. Warning.»

<sup>2)</sup> De som ere betegnede med †, ere døde.



- ‡Caspary, Rob., Dr., Prof. botan.; Königsberg.  
 Clarke, C. B.; Kew Gardens, London.  
 Cogniaux, A., Dr., Prof.; Verviers.  
 ‡Döll, J. C., Dr., Prof.; Karlsruhe.  
 Drude, O., Dr., Prof. botan.; Dresden.  
 ‡Eichler, A. W., Dr., Prof. botan.; Berlin.  
 Engler, A., Dr., Prof. botan.; Berlin.  
 ‡Fée, A., Prof. botan.; Strasbourg.  
 ‡Fournier, Eug., Dr.; Paris.  
 ‡Grisebach, Aug., Dr., Prof. botan.; Göttingen.  
 Gürke, M., Dr.; Berlin.  
 Hackel, E., Prof.; St. Poelten.  
 ‡Hampe, Ernst, Dr.; Blankenburg.  
 Heimerl, A., Dr.; Wien.  
 Hiern, W. P.; Barnstaple, England.  
 Kanitz, Aug., Dr., Prof. botan., Klausenburg.  
 Kjærskou, Hjalmar, Museumsinspektor; Kjøbenhavn.  
 Klatt, F. W., Dr.; Hamburg.  
 ‡Krempelhuber, A. von, Dr.; München.  
 Krok, Th. O. B. N., Dr.; Stockholm.  
 Köhne, Emil, Dr.; Berlin.  
 Körnicke, Fr., Dr., Prof. botan.; Bonn.  
 Marchand, Léon, Dr.; Paris.  
 Marchall, E., Prof. bot.; Bruxelles.  
 Masters, Maxwell T., Dr.; London.  
 ‡Meissner, C. F., Dr., Prof. botan.; Basel.  
 Mez, C., Dr.; Breslau.  
 Micheli, Marc; Genève.  
 Müller-Argov., Joh., Dr., Prof. botan.; Genève.  
 Nordstedt, Otto, Dr.; Lund.  
 Petersen, O. G., Dr.; Kjøbenhavn.  
 ‡Peyritsch, J., Dr.; Wien.  
 ‡Progel, Aug., Dr.; Bayern.  
 Radlkofér, L., Dr., Prof. botan.; München.  
 ‡Reichenbach, H. G., Dr., Prof.; Hamburg.  
 ‡Rohrbach, P., Dr.; Berlin.  
 Schmidt, J. A., Dr., Prof. botan.; Hamburg.  
 Schumann, K., Dr.; Berlin.  
 ‡Seubert, M., Dr., Prof. botan.; Karlsruhe.  
 Solms-Laubach, H. von, Dr., Prof. botan.; Strassburg.  
 Urban, Ign., Dr., Prof.; Berlin.  
 Warming, Eug., Dr., Prof. botan.; Kjøbenhavn.  
 ‡Wawra, H., Dr., Wien.

Weddell, H. A., Dr.; Poitiers.

Wille, N., Dr.; Aas (Norge).

Wittrock, V. B., Dr., Prof. botan.; Stockholm.

Mange af disse Bearbejdelser ere foretagne samtidig med, at den Paagjældende arbejdede for «Flora Brasiliensis», og de ere derfor publicerede i dette Værk; men jeg har da alligevel meddelt mine Optegnelser om Forekomst, Blomstringstid m. m. ved Lagoa Santa i «Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kjøbenhavn», hvor alle de andre Bearbejdelser ogsaa ere publicerede under Navn af «*Synbota ad Floram Brasiliæ centralis cognoscendam*». I 1867 publicerede jeg den 1ste Particula, og siden den Tid er denne Publikation bleven fortsat, indtil jeg iaar haaber at afslutte den omtrent med den 42de Particula; alle disse Particulae ville fylde tilsammen over 1200 Oktavsider. Jeg takker den naturhistoriske Forening, som har baaret Udgifterne ved Trykningen af dette Arbejde, der danner Grundvolden for og paa en Maade 1ste Del af denne Afhandling.

For at vise, i hvilken Grad Lagoa Santa er et klassisk Sted for dansk Naturforskning, og tillige for at gjøre Billedet af Naturen der saa fuldstændigt som muligt, have Professor Lütken og Museumsassistent, Cand. H. Winge godhedsfuldt paataget sig at tilvejebringe Fortegnelser over de derfra navnlig af Lund's og Reinhardt's Samlinger bekjendte Hvirveldyr, hvilke Fortegnelser ville findes i et Tillæg efter Afhandlingens Slutning. Jeg tillader mig at takke de nævnte Herrer paa det bedste for dette Arbejde.

Den naturvidenskabelige Interesse, som knytter sig til Lagoa Santa og dens Omegn, finder dog maaske sit fyldigste Udtryk i P. W. Lund's berømte, ovenfor berorte Huleundersøgelser. En udtømmende Redegjørelse for disse geologiske og palæontologiske Resultater er som bekjendt begyndt i det af Prof. Lütken udgivne Værk «*E Museo Lundii*», der forhaabentlig vil blive gennemført i en ikke fjærn Fremtid.

*Kjøbenhavn, Universitetets botaniske Have, i Januar 1891.*

*Eug. Warming.*

## 1. Indledning.

**Lagoa Santa** er en lille Landsby (Arraial), der ligger i den brasilianske Provins, nu Stat, Minas geraës under  $19^{\circ} 40'$  S.Br., altsaa godt 3 Breddegrader nordligere end Rio de Janeiro og N.t.V. for denne By (se Titelbladet og et Kort længere fremme i Texten). Højden over Havet er c. 835 Metre.

For at komme derop rejser man først fra Rio de Janeiro mod Nord over Kyst-hjergene (Serra do mar) i Provinsen Rio de Janeiro gennem et paa Naturskønheder rigt Land, hvis kegle- og kuppelformede, af Urfjeldet dannede Bjergtoppe ere dækkede med tætte Skove, og hvis snævre, fugtige, skovrige Dale gennemstrømmes af talrige større og mindre Vandløb; Alt er eller har været dækket med Skove, der dog nu paa mange Strækninger ikke længere kunne kaldes «mata virgem» («jomfruelig Skov» eller «Urskov»), fordi Mennesket forlængst har borthugget Træer rundt om i dem, og mange have endog været helt ryddede med Øxe og Ild for Plantagers Skyld, men ere voxede op igjen; mange aabne græs- og kratbevoxede Strækninger dække nu det fordums Skovland især i Nærheden af de store Fazendaer og Byer, der ligge stræde om i Landet. Endnu en Stund efter, at vi ere traadte ind i Staten Minas geraës, gaar Vejen gennem lignende, om end mindre hjergrige og mindre naturskønne Skovegne, men naar vi have passeret Serra da Mantiqueira og dens Fortsættelse, den i N.-S. strygende Serra do Espinhaço, træde vi ind i en hel anden Natur med nye Planter, nye Dyr; — bag os ligge de sammenhængende Skove, foran os ligger Camposlandet med dets blødt bølgede Terræn, som bugter sig i Bakke og Dal; stejle Klippevægge, ja Klipper overhovedet blive sjældnere; et rødt Ler er, hvad man seer overalt. Skovene ere fra nu af indskrænkede til Dalene og følge som Bræmme med alle Vandløb eller hen langs de fra nu af sjældnere Bjerges Sider og Toppe, eller de ligge som runde Pletter, oformet isolerede i det forøvrigt i sin største Udstrækning græsbevoxede, aabne og træløse eller blot med en egen lav Travæxt beklædte

Land<sup>1)</sup>. Saaledes vedblive Græsmarker (Campos) og Skove at veksle med hverandre over hele det Indre af Staterne Minas, S. Paulo, Goyaz og Matto grosso, vel ogsaa Dele af Bahia, men gaa paa sine Steder, f. Ex. i visse Egne omkring Floden São Francisco, over i uoverskuelige Sletter, hvis ofte sandede, tørre Jordbund er dækket af kort Græs. Desuden optræde her om denne Flods Bredder store Sumpstrækninger, og en egen Slags Skove, Buritisaës, bliver almindelig i de sumpede Lavninger i det Indre, dannede af en Viftepalme, Buriti (*Mauritia vinifera*), «den ædleste Frembringelse af Planteverdenen, som Tropenaturen har at opvise» (Lund).



Landskab fra Lagoa Santa Omegn, hen imod Rio das Velhas (dennes Floddal er beliggende bag de to største Bakker). I det Fjerne sees Rogen af Campos- eller Skovbrande.  
(Skizze af Eng. Warming fra 1861.)

I hint bakkede Camposland i det østlige Minas geraës, men vest for den i Nord-Syd strygende Serra do Espinhaço, ligger Lagoa Santa en Mils Vej fra Rio das Velhas, en

<sup>1)</sup> Disse Skove kaldes *Capões* (ndtal. Kaponzs) med Entalsformen «*Capão*», hvilket Ord efter Nogle betyder «Skovøer», efter Andre «runde Skove». Beaurepaire-Rohan siger i sin «Diccionario», at «*Caápaui*» saavel i Tupi- som Guarani-Sproget betyder «isoleret Skov midt i et skovbart Land».

af Rio S. Franciscos Bifloder. Egnen er som Camposlandet i det Hele ikke smuk; Ojet dvæler ikke ved det med Velbehag; Landskabets Tone er en stor Del af Aaret graalig og trist, og der hviler her — naar ikke netop Foraaret har udbredt sit friske Grønne, og Græsmarkerne, nærmere betragtede, prange med Tusender af Blomster — et Præg af Ode og Død, fordi det er saa overordentlig svagt befolket og Fazendaer og Huse ligge skjulte i Skovene i Dalenes Skjød; man kan flakke om timevis paa disse Campos uden at se en menneskelig Bolig eller endog næsten blot Spor af menneskelig Virksomhed.

Men som en yndig Plet midt i denne, ialtfald til sine Tider næsten trykkende triste Natur ligger Søen Lagoa Santa, ved hvis Bred den lille By af samme Navn er



Den nordøstlige Søbred af Søen Lagoa Santa. Palmerne ere *Acrocomia sclerocarpa*. I Haverne sees Kaffebuske og Orangetræer.

(Efter Fotografi af E. Warming, 1865)

voxet op. Soer ere sjældne i store Dele af Brasilien, og i alle de Strækninger, jeg gjen-nemrejste paa Vejen mellem Rio de Janeiro og Lagoa Santa, har jeg ikke seet en eneste<sup>1)</sup>. I Kalkbjergterrænet i det indre Minas er der derimod ikke faa, men sjældnenaa de den Størrelse som Lagoa Santa, og da Lund, efter Besøget hos Claussen, fulgte sin Rejsefælle

<sup>1)</sup> Reinhardt gjør (Fuglefaunaen, 1870) opmærksom paa det høitliggende Camposlands Mangel paa udstrakte Moradser og store Soer, der tildels er Grund til det indre Brasiliens Fattigdom paa Svømmefugle; »Fattigdommen paa Svømmefugle ... stiger saa højt, at der neppe er noget andet Sted paa Jorden, de store Ørkener undtagne, hvor der findes et saa ringe Antal af Svømmefugle som her».

Riedel videre til Hovedstaden i Minas, det en Snes Mil sydøst for Lagoa Santa liggende Ouropreto, og kom gennem Lagoa Santa, gjorde den venlige So med sine hyggelige Omgivelser et saadant Indtryk paa ham — der jo nu ovenikjøbet nys havde gennemrejst de mennesketomme, øde Egne i det Indre<sup>1)</sup> — at han vilkaarlig udbød: »Her er godt at være», maaske i en Slags Forudelse om, at her skulde i næsten et halvt Aarhundrede hans Liv henrinde, og her skulde han finde den sidste Hvile i Campostræernes Læ.

## 2. Jordbund og Overflade.

Terrænet om Lagoa Santa er i høj Grad bakket (se Figuren S. 168); der findes næppe mange Strækninger paa over en Snes Tønder Lands Størrelse, der ere aldeles vandrette og plane, uden ved Søens østlige Bred og maaske paa det syd for Søen liggende, med Cerrader bevoxede Højdedrag (se Figuren S. 168). Men Bakkerne vise ingen spidse Toppe eller skarpe Kamme, Alt er afrundet i bløde Former, saaledes som Vandet i Tidens Lob vil afrunde et Jordsmon, der er af lignende Beskaffenhed som om Lagoa Santa, nemlig en stiv rød Lerjord.

Denne Lerjord, der træffes over saa umaadelige Strækninger af Brasilien, er efter Geologers Antagelse et Forvittringsprodukt af Urbjergmasser — Brasilien er for største Delen et urgamelt Land, et af Jordens allerældste; kun fra faa Steder kjendes yngre, forsteningsførende Dannelser<sup>2)</sup>. I Millioner af Aar har den tropiske Varme og Fugtighed arbejdet paa at nedbryde de hovedsagelig af Gneis eller Granit, Syenit og lign. Stenarter dannede Bjerge; Masser af Forvittringsprodukter ere førte bort til lavere Egne og ud i Havet, ladende de haardere Dele af Grundfjeldet tilbage i Form af Kystlandets kegle- og kuppelformede Toppe; men andre Masser af Urbjergets Ruiner ligge tilbage i Form af de mægtige Lerdannelser<sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> Se hans Rejsekildring i Schouws Tidsskrift og Henriette Lunds Biografi.

<sup>2)</sup> Først efter at dette Ark var sat, har jeg gjort Bekjendtskab med »Le Brésil en 1889», Paris 1889, i hvilket Værk de nyeste lægtagelser ere samlede. Heri skrives p. 14: »La base du grand plateau brésilien se compose d'anciennes roches métamorphiques, qui forment la presque totalité des montagnes et se montrent isolées dans toutes les provinces, sur presque tous les points où les plaines ont été profondément dénuées. Elles se divisent en deux grandes séries», nemlig »le système laurentien» og »le système huronien».

<sup>3)</sup> Efter Liais er det ikke sjældent at træffe Steder, hvor Gneisen er komplet forvandlet til Ler i over 100 Metres Dybde. Om alle disse Dekompositionsfenomener læs f. Ex. Liais Climats, Géologie etc. I. Partie.

Lund, Reinhardt<sup>1)</sup> og Andre tale om Lerskifer; men en virkelig Lagdeling som i Skifer synes det urigtigt at tale om, og naar jeg f. Ex. ved Lagoa Santa gik ned i en af de dybe, af de stærke Regnskyl eller Skybrud dannede Kløfter i Campos, de saakaldte *«valles»*, saae jeg de stejle Vægge sædvanlig dannede alene af uformet Ler, i hvilket der kun hist og her fandtes indlejret uregelmæssige, ofte bugtede og ingenlunde parallelle Lag af kantede Stene, som siges at stamme fra Kvartsaarer i den dekomponerede Gneis. Kun undertiden har jeg kunnet finde Spor af Lagdeling, der vistnok maa fores tilbage til selve Gneisens. Glimmeren i Leret skal være jernholdig, og dets røde Farve stamme derfra.

Dette røde Ler seer man overalt; af Rullestene er der intet Spor, og i de fladere Campos næppe nok af Stene overhovedet. Derimod ere Siderne og Toppene af Bakkerne, især naar de kun have en ringe Udstrækning, ofte stærkt grusede af kantede Smaastene, mellem hvilke der, om jeg husker ret, kan findes Bjergkrystal og Granater; dette Grus er i Tidens Løb fremkommet ved Udvadskning af Leret, idet Regnskylleene have fort de finere Dele bort og ladet Kvartsaarenes Stene tilbage. Disse grusede Campos om Lagoa Santa ere altid betydelig fattigere paa Vegetation end de andre, hvor Stene mangle eller ere faa.

Foruden Leret med de i det indesluttede Stene har Lagoa Santa kun een geologisk Dannelse til, idet jeg helt seer bort fra de ubetydelige Sanddannelser, der findes hist og her ved Vandløbene og ere fremkomne derved, at Strom og Bolgestag har udvasket Breddens Ler. Denne anden Dannelse er Kalkklipperne, der træde frem gennem Leret paa flere Steder, f. Ex. ved Lapa vermellia, c.  $\frac{3}{4}$  Mil syd for Lagoa Santa; ved Carraucas, endnu længere Syd paa; ved Quinta (Soumidoiro), Tambouril, ved Bredden af Rio das Velhas nær Macanbas o. s. v., kort sagt til alle Sider om Lagoa Santa. Flere Steder, hvor en Bakkes Sider ere usædvanlig stejle, maa jeg antage, at dette skyldes underliggende Kalk.

Kalken er tilstrækkeligt kjendt af Lund og Reinhardts Værker; den er en mørkeblaa, tæt og haard, krystallinsk Masse, en Slags Marmor, der er lagdelt i omtrent vandrette Lag, og er aldeles uden Forsteninger, aabenbart en urgamme Dannelse<sup>2)</sup>. I denne, af Kløfter og Revner i de forskjelligste Størrelser gennemkrydsede Kalk, er det, at Lunds berømte Knokkelhuler findes<sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> Se navnlig Reinhardt *«De brasilianske Knoglehuler»* i Lützens *«E Museo Lund»*, pag. 9.

<sup>2)</sup> Efter *«Le Brésil en 1889»* horer den til det siluriske eller devoniske System.

<sup>3)</sup> Nærmere om Hulerne, deres Vægge, Gulv o. s. v. hos Lund og Reinhardt, navnlig i den Sidste *«De brasilianske Knoglehuler»*; se Literaturfortegnelsen i Slutningen af Afhandlingen. I *«Bulletin de l'Académie Roy. de Bruxelles»*, 1841, fik Claussen, der var et godt Hoved, men vistnok ikke havde mange andre Kundskaber paa Geologiens Omraade, end hvad han havde lært af Lund og af Eschweges og Andres Skrifter om Brasilien, optaget en Artikel: *«Notes géologiques sur la province de Minas geraes au Brésil»*. Denne Eventyrer, der her smykker sig med Titelen *«de l'Institut brésilien»*, fortæller bl. a., at han har havt l'occasion . . . de découvrir des cavernes à ossements

Kalken træder frem for Dagen som Klipper af ringe Højde, med ofte stejle eller lodrette Vægge fulde af smaa Huler, Huler og Spalter, og omkring disse Klipper (men blot i deres umiddelbare Nærhed) findes selvfølgelig mange nedstyrtede Masser grupperede vildt over hverandre og dannende skyggefulde Kløfter og Huler mellem sig, hvori en egen, skyggesøgende Vegetation kan udvikle sig.

Ovenpaa Kalkklipperne er der altid en noget ejendommelig Plantevæxt, som senere nærmere skal omtales, og til Klipperne er der altid knyttet Skovvegetation, voksende tildels ovenpaa, men navnlig rundt om dem.

Jeg har allerede nævnt de af Regnskylkene dannede Kløfter i Campos, som kaldes «Valles». Ofte ere de helt og holdent Naturens Værk, ofte derimod vistnok fremkaldte ved Mennesker, idet man f. Ex. som Indhegning om en Mark har gravet en dybere Grøft, som Regnen senere har uddybet yderligere; undertiden synes endog en Muldyrsti at kunne danne den første Begyndelse, thi Muldyrene gaa altid nøjagtig i een Linie efter hverandre, og jo mere befærdet en Vej er, desto dybere er den, men dens Bredde er ikke mere end godt  $\frac{1}{3}$  Meter. Ifald Retning og Fald ere gunstige, kan Kløften i Lobet af faa Aar blive 6—12—16 Metre dyb og 6—10 Metre bred; den staaer med stejle Vægge, som det er aldeles umuligt at gaa ned ad eller op ad; det er en Umulighed at passere over den. Ofte ere disse Valles meget kolde og klamme, lugtende af Ler, men Vandløb findes ikke i dem uden lige efter et Reguskyl. Kun faa Planter kunne trives her, hvad jeg senere vil omtale.

Til sidst maa Vandløbene og Søerne nævnes.

I en stor Bue øst og nord om Lagoa Santa og i en Afstand af omtrent en Mil derfra løber, som ovenfor nævnt, den brede Rio das Velhas, en af S. Franciscos Bifloder, og omtrent 1— $1\frac{1}{2}$  Mils Vej syd for Byen løber i østlig Retning til Rio das Velhas, en stor Aa, Ribeirão da mata. Foruden disse to større Vandløb er der i hver eneste dybere skovklædt Dal et lille Vandløb, der altid ender i Rio das Velhas.

Jeg har ovenfor nævnt Søen Lagoa Santa. Dens Storrelse vil skjønnes af hestaaende Billede; man kan gaa rundt om den i  $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$  Time. Den sees paa Billedet omgivet mod Syd af et jævnt skraaende Camposplateau, som skiller den fra Kalkklipperne ved Lapa vermelha. Paa samme Maade er det mod Syd-Vest og Nord-Øst (se Billedet S. 169). Øst for den er Landet derimod meget fladt, og i Vest og Nord-Vest gaa Bakkerne med stærkere Fald ned mod den og her optræder langs dens Bred en Skov (Jangada kaldet),

fossiles», og af den efterfølgende Fremstilling skulde man tro, at han ikke blot havde begyndt Hulestudierne længe før Lund, men ogsaa arbejdet i Fællesskab med ham. Claussens Huleinteresser vare vistnok indelukkende af merkantil Natur. — Jeg anfører den nævnte Afhandling her, skjønt den er temmelig betydningsløs, fordi ogsaa Lagoa Santa berøres. — I Leonhard u. Bronn's Jahrb. f. Mineralogi 1843, XI, p. 785, har Lund givet en Erklæring om Claussens Delagtighed i Huleundersøgelserne.



hvis nordlige Kant gaaer lige op til Byen og kan sees paa Billedet. Her ligger ogsaa Byen Lagoa Santa, formodentlig fra først af knyttet til Skoven og opstaaet paa dennes Bekostning. Væld i Søunden og det fra Bakkerne i Regntiden overfladisk nedflydende Vand, men ingen overfladiske egentlige Vandløb forsyne den med Vand. Mod Nordvest har den sit Udlob gennem den Sump, der deler Byen i to Dele og som sees i Forgrunden af Billedet; gennem skovklædte Dale strømmer dens klare Vand videre for saa tilsidst at forene sig med Rio das Velhas og 9 Breddegrader nordligere gennem S. Franciscos Munding at naa Atlanterhavet.



Lagoa Santa set fra Nord. Hinsides Soen (mod Syd) sees et Højdedrag beklædt med Campos cerrados, hvorfor dets Konturer ere saa ujævne; til højre Byen og Skoven ved Søvedden. Haver hegnede med tildels forfaldne Lermure strække sig ned til den og til Sumpen i Forgrunden.

Foruden Soen Lagoa Santa findes der nogle andre, meget mindre Soer, der alle ere lavvandede; der er f. Ex. et Par Mil fra Byen ved et Sted, der hedder Lapa, en lille Sø, der skaffede mig en Mængde, ikke anden Steds fundne Planter; mærkeligst af dem alle er dog Lagoa da Quinta, der i Regntiden svulmer til en ret anseelig Sø, men mod Tørtidens Slutning, naar Vandet har fundet Aflob gennem underjordiske Ledninger i Kalk-

klipperne ved Soumidouro svinder ind til en lille Bæk og nogle faa Damme med frodig Eng omkring, hvor talrige Kreaturer græsse og hvor Flokke af skrigende *Parra Jacana*, Hejrer og rosenrode *Plataea Ajaja* er rolige fiske. Desværre var ogsaa denne Plet saa langt fra Lagoa Santa, at jeg kun sjælden fik Lejlighed til at besøge den<sup>1)</sup>.

### 3. Klima.

Beliggende under 19° 40' S. Br. og kun 835 M. over Havet har Lagoa Santa selvfølgelig et fuldkomment tropisk Klima. To Gange om Aaret staaer Solen i Zenith, og Dagens Længde er kun lidet forskjellig til Aarets forskjellige Tider; brat bryder Natten frem, og brat vælder Dagslyset ud over Landskabet, Tusmørke og Morgendämring ere kun korte.

Desværre er det kun meget ufuldkomne, ingeniunde til Videnskabens Fordringer svarende, Oplysninger, som jeg kan meddele om de klimatiske Forhold, men da de dog kunne give nogen Forestilling om Klimaet, vil jeg ikke holde dem tilbage.

Middeltemperaturen har Lund angivet at være 20,5° C., idet han nemlig fandt en Hule, i hvilken Thermometret konstant holdt sig paa denne Temperatur, og han antager denne for eens med Stedets Middelvarme. Liai har opstillet en Formel, hvorefter man let skal kunne udregne denne Størrelse for ethvert Sted. Hans Regel lyder saaledes: «*Donc, au Brésil, la température moyenne d'un lieu élevé au-dessus du niveau de la mer doit être inférieure à la température moyenne de la même latitude à ce niveau, d'autant de degrés que l'altitude du lieu en question renferme de fois 200 mètres environ.*». 1° skal Middeltemperaturen aftage for hver 202 Metr. Højde; Lagoa Santas skal herefter være omtrent 4° lavere end Breddegradens Middeltemperatur, og dette skal efter Liai passe med Lunds Angivelse. Jeg selv noterede i omtrent to Aar Varmegraden paa to Tider i Døgnet, nemlig Kl. 6—6½ f. M. og Kl. 2—2½ e. M. En Oversigt over mine Resultater vil findes i Tabellerne nedenfor. Direktøren for vort meteorologiske Institut, A. Paulsen, har haft den Godhed at lade en korrigeret Beregning af Middeltemperaturerne udføre (de fremhævede Tal i 5te Kolonne). Herefter bliver Middeltemperaturen 20,5° C., hvilket altsaa ganske stemmer med Lunds<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Den findes ofte omtalt i Lunds og Reinhardts Afhandlinger.

<sup>2)</sup> Burmeister anfører i sin Reise S. 411, at han i Lagoa Santa d. 24de Maj Kl. 5 e. M. sænkede et Thermometer 18 Tommer ned i Jorden, da Luften var 15° R. Den følgende Dag toges det op Kl. 4 og viste nøjagtig 15° R. Han synes at betragte dette som en god Maaling af Stedets Middeltemperatur.

Tabel 1.

Lagoa Santa.	Temperatur C°.										Regndage.
	Middel af Temperatur.								Max.	Min.	
	I <sup>1)</sup> .	II <sup>1)</sup> .	III <sup>1)</sup> .	Maanedn.	Korrigeret til.	Kl. 2—2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> p. m.	Kl. 6—6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> a. m.	Kl. 2—2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> p. m.	Kl. 6—6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> a. m.		
<b>1863.</b>											
August . . .	16,5	18,3	16,7	17,2	17,0	23,7	10,2	29,5	7	0	Næsten alene svag S.E. og E.; skyfrit eller faa Skyer. 2 fjerne Uvejr.
September .	19,1	21,10	21,3	20,5	20,2	26,2	14,6	31	10	9	I I. og II. overvejende svag S.E. og 2 Regndage, i III. N.W. og 7 Regndage med meget Regn. Ofte røgfyldt Atmosfære. 6 Uvejr, deraf 5 i III.
Oktober . . .	20,7	23,5	23,8	22,7	22,4	29,6	15,8	35	11	9	Svage østlige Vinde eller Stille, undtagen omkring d. 2den, 14de, 23de og 30te, da der var N.W. med Regn; 13 Dage Uvejr fjernt eller nær
November . .	20,2	21,9	23,0	21,7	20,9	27,1	16,3	33	12,5	18	Den lavere Middeltemperatur hidrører fra de talrigere Regndage. 10 Uvejr mest i S.E. over Bjergene. Vinden svag S.E. eller E., men Skytrækket ofte fra N.W.; i III. megen Regn og N.W.-Vind.
December <sup>2)</sup> .	22,1	22,3	23,1	22,5	22,3	27,2	18,3	32	16	(14)	15 Dage N.W. og N., 7 Dage S.E. eller stille. 11 Uvejr. Fra d. 28de S.E. med næsten skyfri Himmel.
<b>1864.</b>											
Januar. . . .	25,2	21,4	24,1	23,6	23,8	28,7	18,4	36	18	20	Indtil d. 5te varede S.E. med skyfri Himmel. Resten af Maanedn N.W. (eller N.) med 20 Regndage og omt. 6 Dage med Uvejr.
Februar . . .	21,8	23,5	23,0	22,7	22,5	28,2	17,2	36,5	15	14	C. 17 Dage S.E. tildels med Regn. Resten N.W. eller omlobende eller stille. 12 Dage med næsten skyfri Himmel.

<sup>1)</sup> Tidogn.<sup>2)</sup> Iagttagelser fra 26 Dage.

Lagoa Santa. (1864).	Temperatur C.°										Regndage.
	Middel af Temperatur.							Max.	Min		
	I.	II.	III.	Maanedens.	Korrigeret til.	Kl. 2—2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> p. m.	Kl. 6—6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> a. m.	Kl. 2—2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> p. m.	Kl. 6—6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> a. m.		
	I.	II.	III.	Maanedens.	Korrigeret til.	Kl. 2—2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> p. m.	Kl. 6—6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> a. m.	Kl. 2—2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> p. m.	Kl. 6—6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> a. m.		
Marts <sup>1)</sup> . . .	21,4	22,7	23,8	22,5	22,3	27,4	17,5	31,0	16,0	14	Omtrent 14 Dage S.E. eller Stille med klart Vejr; 10 Dage med udpræget N.W. og mere eller mindre Regn, især i II. Uvejr 11.
April <sup>2)</sup> . . .	—	—	—	20,6	21,0	25,6	16,4	30,0	14,5	(3)	Overvejende S.E. (Uvejr 1.)
Mai . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	mangler.
Juni <sup>3)</sup> . . . .	—	15,3	14,1	14,7	15,0	20,3	8,8	24,5	3,5	(3)	Svag S.E. eller N., omkring St. Hansdag N.W. med Regn (d. 21de—23de) og 26de—28de).
Juli . . . . .	14,6	16,2	17,3	16,1	16,1	21,6	10,5	24,5	6,5	5	Den 1ste Halvdel af Maanedens klart, næsten skyfrit; om Morgenen ofte Taage; mest svag S.E. Derefter mere ustadigt, ofte overtrukket, lidt Regn og et Par Uvejr.
August . . .	19,8	18,5	19,1	19,1	19,2	25,3	13,0	29,0	9,0	3	19 S.E. eller Stille, Resten svag N.W. i I. og III. Faa Uvejr i I. og III.
September .	20,3	19,8	21,3	20,5	20,3	26,5	14,5	32,0	10,5	1	25 S.E. eller Stille; ofte overtrukket (i II. og III.); fjern Uvejr.
Oktober . . .	24,1	21,9	23,5	23,2	22,9	29,4	17,0	34,5	13,5	15	I I. vekslede mellem S.E. og W., klart Vejr, dog med Brandrog, 2 Regndage. I II. overvejende S.E., Uvejr og Regnbyger (mest fra W.). I III. ligesaa, 8 Regndage.
November . .	24,0	22,7	22,8	23,2	22,5	27,9	18,4	33,8	15,8	19	Omtrent 17 Dage N.W., Resten S.E.; talrige Uvejr og Regndage tildels endog med S.E., navnlig i III. Tidligt.

<sup>1)</sup> Iagttagelser fra 30 Dage.

<sup>2)</sup> Kun 15 Dages Observationer (de første 11 Dage mangle helt).

<sup>3)</sup> Tidligt i mangler.

Lagoa Santa.	Temperatur C. <sup>o</sup>										Regndage.
	Middel af Temperatur.								Max.	Min.	
	I.	II.	III.	Maanedens.	Korrigeret III.	Kl. 2—2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> . p. m.	Kl. 6—6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> . a. m.	Kl. 2—2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> . p. m.	Kl. 6—6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> . a. m.		
December <sup>1)</sup> .	23,9	25,6	21,8	23,5	23,1	28,4	18,7	37,0	16,5	(14)	Vexler mellem N. W. med Regn og Uvejr (overvejende) og S. E. med Sol uden Regn.
<b>1865.</b>											
Januar <sup>2)</sup> . . .	24,8	25,7	26,1	25,5	25,7	32,2	18,7	36,2	16,5	19	Den 1ste—6te «Veranico»: næsten Vindstille eller svag S. E.; faa Skyer. 7de—17de N. W. med Regn og Uvejr eller Ustadiet, tildels S. E.; 10 Regndage. 18de—24de omtrent som i Begyndelsen af Maanedens, dog mere ustadigt; 24de—31te N. W., Regn, Uvejr uafbrudt.
Februar . . .	21,9	24,0	23,0	23,0	22,6	27,3	18,3	34,0	15,0	14	Fra 1ste—6te «invernada», uafbrudt Regn; Vind overvejende N. W. i I. I II. 5 Dage S. E. og 5 N. W. med 6 Regndage. — I III. overvejende S. E. uden Regn.
Marts . . . .	24,1	23,8	20,8	22,9	22,7	27,5	18,2	32,4	13,0	12	S. E. fra 1ste—4de. N. W. fra 5te—14de med Uvejr og 9 Regndage. S. E. Resten af Maanedens med Undtagelse af 4 Dage (16de, 17de, 25de, 26de). I sidste Tidøgn indtraadte Tortiden.
April <sup>3)</sup> . . . .	19,4	(20,3)	20,1	19,9	19,9	25,5	14,2	28,5	11,2	0	Svag S. E. eller næsten Stille og skyfrit undtagen faa Dage midt i Maanedens og 25de—27de, da der var N. W. med flere Skyer.

<sup>1)</sup> 25 Dages Observationer.

<sup>2)</sup> 26 Dages Observationer.

<sup>3)</sup> 25 Dages Observationer (15de—19de mangle).

Lagoa Santa.	Temperatur C. <sup>o</sup>								Regndage.		
	Middel af Temperatur.						Max.	Min.			
	I.	II.	III.	Maanedens.	Korrigeret til.	Kl. 2—2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> p. m.	Kl. 6—6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> a. m.	Kl. 2—2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> p. m.		Kl. 6—6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> a. m.	
Maj . . . . .	18,8	17,9	18,2	18,3	18,3	23,5	13,0	28,0	9,5	3	Det meste af Maanedens S.E. og klart Vejr; midt i I. lidt Regn; d. 15de lidt Regn og Uvejr; 24de—30te overtrukket, Stille eller variabelt, Regndraaber paa forskjellige Dage.
Juni . . . . .	17,5	16,9	15,5	16,6	16,9	21,2	12,0	23,0	7,5	1 (?)	Gjennemgaaende S.E. med klart Vejr. Regnbyge med stærk Blæst d. 26de.
Juli . . . . .	16,2	16,9	15,2	16,1	16,1	21,4	10,8	25,0	5,2	1	Fra 1ste—19de og 24de—31te klart med svag S.E.; fra 20de—23de Uvejr, 1 Regndag og overtrukket; tildels stærk S.E.

Maanedernes Middelterperaturer blive efter disse Optegnelser følgende:

Tabel 2.

	Lagoa Santa.	Rio de Janeiro <sup>1)</sup> .
Januar . . . . .	24,75	26,4
Februar . . . . .	22,55	26,5
Marts . . . . .	22,5	25,9
April . . . . .	20,45	24,5
Maj . . . . .	18,3	22,5
Juni . . . . .	15,95	21,2
Juli . . . . .	16,1	20,7
August . . . . .	18,1	21,2
September . . . . .	20,25	21,6
Oktober . . . . .	22,65	22,4
November . . . . .	21,7	23,5
December . . . . .	22,65	25,0
Hele Aaret . . .	20,5	23,5

<sup>1)</sup> Efter Jagttagelser fra 1851—1885, som Dr. Glaziou har tilstillet mig.

Aarstiderne forholde sig paa følgende Maade. En saa skarp Modsætning mellem dem som hos os, er der selvfølgelig ikke; men da Lagoa Santa ligger vest for Serra do Espinhaço, der gjør Grænse mellem det skov- og bjergrige Kystland og det indre Højplateau, hvis Klima er langt tørrere, saa fremkommer der dog alligevel en for et mellem Vendekredsene liggende Land temmelig skarp Modsætning mellem to Aarstider: Tørtiden, der er den kolde Tid og falder i vore Foraars- og Sommermaaneder, og Regntiden, der er den varme Tid og falder i vore Efteraars- og Vintermaaneder. Men mellem den koldeste og den varmeste Maanedes Temperatur er der dog kun en Forskjel af omtr.  $9^{\circ}$  (se Tab. 2, S. 178).

Tørtiden begynder omtrent med April og varer til ind i September. Tabel I viser, at Regndagenes Antal i Maanederne April—August veksler mellem 0—5 maanedlig; i September er det 1—9, i Oktober—Marts 9—20. Desværre har jeg ingen Maalinger af Regnmængden, men den er ialtfald i Tørtiden overmaade ringe ogsaa paa de Dage, der ere betegnede som Regndage.

Luften er i Tørtiden klar og oftest næsten skyfri; kun enkelte, hvidlige, lette Skyer pleje at komme dragende i de øvre Luftlag fra Bjergegnene i Ost, fra Atlanterhavet og Urskovene om Rio doce. I Tørtiden herske altid østlige eller sydøstlige Vinde (Passaten), og Uvejr ere meget sjældne. Det er den herligste Tid paa Aaret, der kappes i Friskhed og Pragt med vore smukkeste Sommerdage.

Kulden kan være føelig, især henad Morgenstunden, og paa mine Rejser til og fra Rio, da jeg jo altid overnattede i de aabne Ranchos, forstyrrede den ofte min Sovn. Den laveste Temperatur, Lund har maalt i Lagoa Santa, er  $2,5^{\circ}$  C., den laveste, som mine Optegnelser vise,  $3,5^{\circ}$  i Juni 1864, hvorefter følger Juli 1865 med  $5,2^{\circ}$ . End ikke Rimfrost oplevede jeg at se i Lagoa Santa, men ved en lille By, Bom Jesus de Matosinhos, omtrent 4 Mile N. V. for Lagoa Santa, bleve Beboerne, ifølge Reinhardt, en Morgenstund i Begyndelsen af Juli 1851 overraskede ved at finde smaa Istappe dannede i Nattens Løb, og Vandet paa Kar, som stode i det Frie, var bedækket med et tyndt Islag. Derimod har jeg nogle Gange seet, at Bananplantninger have lidt af Kulden i Floddalene, hvor Temperaturen synker lavest. Burmeister omtaler ogsaa hint Exempel paa Frost i 1851, da han netop opholdt sig hos Lund, og han nævner, at den paa en lang Strækning havde fulgt Rio das Velhas's Floddal og dræbt mange Bananplanters Blade, uden at stige op paa de omgivende Højder<sup>1)</sup>.

Den stærke Afkøling om Natten fortætter mange Vanddampe, og Taage er ialtfald i Rio das Velhas's Floddal ikke sjælden. Fra Toppen af det c. 5 Mil øst for Lagoa Santa

<sup>1)</sup> Et mærkeligt Exempel paa Frost i Minas i Egnen mellem Ouropreto, Barbacena og S. Paulo, der indtraf i Juni 1870 og varede 5—6 Dage, omtales nærmere af Liais (Climats etc. p. 586).

liggende Bjerg, Serra da Piedade, har jeg seet denne Floddal meget skarpt tegne sit Lob som en bugtel Taagelinie gjennem de vide Strækninger, som jeg kunde overskue. Men om Lagoa Santa selv er Taage dog sjælden og forsvinder altid lidt op paa Formiddagen.

Dug falder i Tortiden vist næsten hver Nat om Lagoa Santa, undertiden overordentlig rigelig, og det kan ikke være andet end, at den maa være af særdeles stor Betydning for Plantevæksten; uden den vilde Foraarsfænomenerne næppe vise sig saaledes som de gjøre, hvad jeg vil omtale i et senere Kapitel.

Undertiden indtræder der i Juni Maaned ved St. Hansdag noget uroligt Vejr med Regnbyger, der kaldes «St. Hansdags-Regn», «*Chuva de S. João*», og sædvanlig bringer meget kolde Nætter med sig. Ellers er der vist størst Tørhed i Camposlandet i Juni og Juli; paa en skyfri Himmel gaaer Solen op, medens en Skybarre ofte sees i Ost langs med Bjergene, og paa en skyfri Himmel gaaer den ned; næsten ingen Vind rører sig, men Luften er frisk og behagelig; ude i Campos hersker i Middagstimerne en Dødsstilhed, der næsten kan være trykkende, og som næppe nok afbrydes af Seriemaens Skrig.

Ogsaa August hører til de herligste Maaneder; men Varmen føles dog i Stigen. Især paa denne Tid sees og høres ude i Campos smaa Hvirvelvinde («*redomoinhos*»), der ganske pludselig opstaa og fore Stovpartikler og visne Blade raslende op i Luften. Men de ere yderst uskyldige og lægge sig ligesaa snart igjen.

Allerede paa denne Tid ere de Skov- og Camposbrande, som senere nærmere ville blive omtalte, meget almindelige. I alle Retninger sees blaalige Røgsojler stige op, der ofte umiddelbart sees at danne Skyer; Luften kan være saa opfyldt med Røg og Stovpartikler, at Solen kun sees som en mat, rødlig Lysskive gennem dem.

Juni og Juli ere de koldeste Maaneder (se Tab. 2, S. 178); i August er Temperaturen tydelig højere, og den stiger nu for hver Maaned, indtil Regnen indfinder sig og fremkalder en foreløbig Nedgang. Med den stigende Varme begynde Vaarfænomenerne at indfinde sig omtrent i August Maaned; de fremtræde ganske som hos os med Trærnes Løvspring og grønne Skuds Fremvæxt af Jorden, flere Blomster komme tilsyne, og Dyrelivet vækkes til forøget Styrke; allerede i Slutningen af Juli kan man se Tyrannider og andre Fugle forfølge hinanden i Parringsiveren, og Parringssangene høres; den lille *Emberizoides sphenurus* og *Agelaius chopi* kan man høre fra de første Dage af August; de faa Træfugle, der findes, indfinde sig nu i Slutningen af August eller Begyndelsen af September<sup>2)</sup>,

<sup>1)</sup> Paa mine Rejser mellem Lagoa Santa og Rio, der jo begge foregik i Tortiden, laa Landskabet ofte om Morgenen hyllet i saa tæt Taage, at Træer og Buske dryppede af Væde, og om Natten drev den gennem Ranchoen i den Grad vædende Alt, at lyse Pletter saaes der, hvor en Gjenstand havde ligget og dækket Jorden. Den lettede i Camposeguene sædvanlig Kl. 8—9, medens Bjergene endnu længe kunde sees hyllede i Skymasser.

<sup>2)</sup> Efter Reinhardt ere følgende Arter Træfugle: *Tyrannus melancholicus* og *albigularis*, *Milvulus tyrannus*. Den sidste ankommer regelmæssig i de første Dage af September eller i de sidste af



og forskellige Arter af Frøer lade deres højt forskellige Arter af Stemme lyde rundt om fra alle Kanter, fra Soens Bredder eller som »Rapacua» en fra Bromeliaceernes vandfyldte Hulheder og Havernes Palmer!).

I August kan det allerede være lummet varmt, og Lyn sees undertiden i det Fjerne; men i September kan Heden være endog meget trykkende; smaa Saar, Stik af Sandlopper og lign. inflammere da ofte med stor Lethed, hvad jeg ialtfald erfarede den første Vaartid, jeg tilbragte i Lagoa Santa. I Luften er der nu flere Skyer og mere Uro; ofte seer man Skyerne drive i eet Luftlag for nordvestlige Vinde, i et andet for sydøstlige eller østlige. Men endnu kommer der, ialtfald undertiden, ingen Regn.

Campos- og Skovbrandene vare fremdeles ved; saaledes har jeg om d. 8de Oktober 1863 noteret, at det var en overordentlig hed Dag, paa hvilken hele Landskabet laa indhyllet i blaalige Røgtaager, der aldeles skjulte de fjerne Bjerge mod Øst; om Aftenen oplystes Himlen af en stor Campos-Brand langt borte, og Bakkernes Omrids traadte derved skarpe og mørke frem. I Oktober komme de lysende Insekter, Lampyrider og Elaterer, som man næsten ikke eller slet ikke har mærket til i Tortiden, frem og sees som Ildgnister, der periodisk slukkes, fare gennem Luften, eller Lysglimt sees udgaa stødvis fra de Buske, hvori de sidde; Cicadesangen høres især i Aftentimerne, og fra en stor, to Tommer lang Cicade lyder nu af og til en saa gjennemtrængende Fløjten næsten som af en Lokomotivpibe, saa at den høres i store Afstande; vi benævnedes den »Jernbanecicaden»; efter Burmeisters Reise (S. 97) maa det være *Cicada mannifera*; en stadig Koncert opføres af Frøerne ved Søbredden og i Trætoppene.

Undertiden gaar hele Oktober Maaned, ja endog delvis November, hen, uden at der falder en Regndraabe eller i hvert Fald nogen videre Regn; da bliver Heden utaalelig,

August (i 1863 omtrent 15de September) og de to andre nogle Dags senere, efter Lund d. 7de—9de Sept., fra Florida. De forblive til hen imod Regtidens Slutning. Reinhardt formoder, at ogsaa *Tyrannus inca* er en Træfugl, og Lund mener, at *Chrysomitris icterica* ligeledes er det; denne sidste skal ankomme i September i store Flokke. Af Reinhardts »Fuglefaunaen» fremgaar det tydeligt nok, at Æglægning og Udrugning finder Sted især i Aug.—Okt., for norges Vedkommende f. Ex. *Rhea americana*, endog tidligere. I Begyndelsen af Oktober har jeg faaet Æg af Ugle, Sabia (Drossel, *Turdus crotaceus* og *ruficentris*) og flere andre Fugle. Midt i Oktober har man bragt mig Unger af Bæltedyr.

<sup>1)</sup> Brasilianerne have Navn for flere af disse Frøer; een Art, en Lovfrø, hedder »Rapacua», fordi dens Stemme ligner den Lyd, der fremkommer, naar man skraber (rapar) en Kalebasse (Guia); den beboer sædvanlig Bromeliatuerne; en anden Art hedder »Ferreiro», »Smeden», fordi dens Stemme ligner en Kjedelsmeds Hamren; den beboer Soen; en tredje Art, for hvilken jeg ikke kjender Navn, begynde 1863 sin Koncert d. 12te August; jeg har kaldt den »den trillende Frø». Den store Tudse *Bufo marinus* (L.) har flere Parringstider med kun et Par Ugers Mellemrum; i 1865 iagttog jeg 4 saadanne, hvoraf den 1ste fra 8de—14de Juli. I 1864 begynde den pludselig at »synges» (cantar) i Soen om Morgenen d. 16de Juni og blev afbrudt ved med denne Koncert Dag og Nat indtil d. 22de, men enkelte Stemmer hortes endnu indtil Maanedens Ende. Naar Sangen er ophørt, sees dens Leg ved Søbredden, og efter nogen Tids Forløb vrimler det af Høletudser.

og Fazendeiroen bekymret; Høsten trues, og Lagoa Santas Indbyggere drage da ud i Procession, og slæbe paa deres Hoveder, som synligt Tegn paa, at de angre deres Synder, de tungeste Stene, som de kunne finde paa Campos, hen til Kirken, idet de i ensformig Sang anraabe Gud om Regn. Tørtidens Slutning er altsaa betegnet ved: en røgfyldt Atmosfære, fuldstændigt Vindstille og trykkende Hede. Endelig faa de nordvestlige og vestlige Vinde Overtaget; Vinden slaar om fra den i Tørtiden herskende Sydostvind, og dermed begynder i Regelen Regntiden. Tab. I, S. 175—178, vil vise, hvorledes hele Aaret rundt ethvert Omslag fra sydøstlige til nordvestlige Vinde altid er ledsaget af Regn og Uvejr, og at der omvendt med den sydøstlige Passat-Brise altid følger klart og tørt Vejr<sup>1)</sup>. Vindstyrken er yderst ringe. Stærkere Blæst er der næsten aldrig Tale om, hvorfra saa end Vinden kommer, og meget snart er den forbi.

De regnfuldeste Maanedere ere November, December og Januar (se Tab. I); allerede i Februar er der en kjendelig Nedgang i Antallet af Regndage. Selv om Regntiden nu virkelig er indtraadt, maa man dog ingenlunde tro, at det altid regner. Morgenen er sædvanlig solrig, men snart kan den være ganske frisk, snart og i Almindelighed strax lummervarm, idet Sofstraalerne klemmes inde mellem Jord-Overfladen og de talrige Skyer, der nu drive hen over Himlen for de nordvestlige Vinde. Op paa Dagen samle Skyerne sig da i Regelen til lokale, kortvarige Uvejr, der drage hen over Landet, ofte ledsagede af stærk Blæst. Hageldannelse horer til de store Sjældenheder i Lagoa Santa; kun een Gang og for en Tid af nogle faa Minutter har jeg under et Uvejr hort en aldeles ejendommelig Larm, som jeg maa antage stammede fra Hagl, der pidskedes frem og tilbage mellem Skylag af modsat Elektricitet<sup>2)</sup>.

Til yderligere at skildre Naturen troer jeg, at følgende Optegnelser fra Regntiden 1864—65 ville kunne bidrage:

«5te Okt. Efter en lang og meget trykkende hed Periode, i hvilken Varmen stadig tog til og en enkelt Dag steg til 34,5° C., kom endelig den første Regn idag, men mærkelig nok uden Torden; denne forfriskende Regn kaldte mange flere Dyr frem, de lysende Lampyrider ..., Cicaderne ... Froerne ... Aftenen var klar og rolig, med Maaneskin; Luften meget behagelig og ingenlunde varm.»

«7de Okt. Rapacuaiaen, som havde ladet sig høre fra Midten af September og især i de første Dage af Oktober, er holdt op; i dens Sted er »Jernbanecicaden« traadt; den hortos første Gang idag. Den Regn, der faldt d. 5te, forjog alle Brandtaager fra

<sup>1)</sup> Ogsaa i Llanos ved Orinoco er Nordøst-Passaten ikke Regnvind; den taber sin Fugtighed først ved Andeshjergene. Regn falder i Llanos først, naar Passaten viger for vestlige Vinde (Hann, Klimatologie p. 374).

<sup>2)</sup> Ogsaa ved Rio de Janeiro ere Haglvejr sjældne efter Lia's; men naar han angiver, at de paa Højlandet i Minas ere »un phénomène habituel«, passer dette ialtfald ikke paa Lagoa Santa.

Campos, og pludselig staa disse for os friske og grønne og tydelige i alle deres Omrids. Husene knage af Torhed.»

«22de Oktober. Vi ere nu inde i Regntiden. Den sidste Uge har Himlen næsten uafbrudt været overtrukken, og hver Dag har det regnet. Jorden er fugtig, og det seje Ler klæber ved Fødderne, men Luften er nu frisk og behagelig, og Alt er Fylde og Rigdom i Naturen. Kaffe træerne blomstre.»

«24de Oktober. Jorden er gjenneblødt af Regnen, Vejene vanskelige at færdes paa; Skove og Campos dryppe af Fugtighed. Næsten hver Dag Regn med Torden. Om Aftenen lyder Cicadesang overalt, og den tusindstemmige Koncert af Frøerne nede i Søen forener sig til en Lyd af en ganske ejendommelig Art, næsten som en stærkt strømmende Flods Brusen; den skydækkede, mørke Himmel oplyses af og til af fjerne Lyn, og funkende Lampyrider svæve hen mellem de mørke Trækroner.»

«Den 7de November, da Vejret klarede efter længere Tids daglig Regn, sværmede de store bladskærende Myre (*Atta cephalotes*)<sup>1)</sup>.»

«2den Jan. 1865. Slutningen af December var meget regnfuld; flere Dage i Rad skyllede det næsten uafbrudt ned. Da klarede det pludselig op med sidste Nymaane i det gamle Aar, og nu staa vi i *Veranicoen*: Himlen er bleven klar, lysblaa, i bogstavelig Forstand fri for Skyer, i det mindste Morgen og Aften; kun midt paa Dagen vise sig nogle ubetydelige, hvide Skyer langsomt trækkende fra Sydøst, medens Vindstille næsten hersker nede ved Jorden. Ved Solnedgang sees røde Straaler skyde op over den blaa Himmel først i Øst udgaaende fra et Punkt, der ligger Solen diametralt modsat, derefter paa den mere glødende Vestenhimmel. Dagen er iøvrigt meget varm.»

En Tid som denne, der her er omtalt og af Brasilianerne kjendes under Navn af «*Veranico*» («den lille Sommer», *verão*), indtræffer sædvanlig lidt ind i Januar Maaned og varer gjerne c. 2—3 Uger. Ligesom man ved St. Hansdag ofte har «*Chuva de S. João*», saaledes har man sædvanlig midt i Regntiden en lille Tortid. Den er ikke kjærkommen for Landmanden, thi den er glødende varm og tør, og den kan ødelægge Bønne-Høsten. Det vigtigste Fødemiddel for Brasilianerne er de «brune Bønner» (*Phaseolus vulgaris*); de ere for ham, hvad Brødet er for Nordeuropæerne; Bønnerne fordre 3—4 Maaneders Udviklingstid, og det kan hændes, at *Veranicoen* indtræffer netop i deres Modningstid; da tørrer Frugten ind. Ogsaa Majsene kan tørre ind, naar den paa dette Tidspunkt ikke har

<sup>1)</sup> I November og December sværme Myrer og Termiter. Burmeister anfører (Reise S. 462), at den nævnte Myre 1851 sværmede 16de Nov. og følgende Dage. Jeg saae den 1863 sværme den 28de og 29de November og Termiterne den 27de. Myrerne kunne være i saa tætte Skarer, at Luften næsten formorkes; senere seer man de befrugtede Hunner, der kaldes «*Tanajura*», slæbes af Arbejderne ned i Rederne eller selv grave sig ned og anlægge nye Boer, medens Hannerne i Mængde findes døde og døende paa Jorden.

begyndt sin Modning. Efter Lund begynder Veranicoen omtrent d. 3de—9de Januar, naar Solen paa sin Vandring mod Nord er kommen omtrent i Zenith. Den er ganske som den egentlige Tørtid ogsaa i Henseende til Skydannelser og Vindretning, ja selv deri minder den om denne, at Brandrøg atter fylder Luften hen mod dens Slutning; thi da brændes nemlig Skov eller Krat for den 2den Bønehosts Skyld. I 1866 indtraf den atter med stor Regelmæssighed d. 11te Januar og varede til d. 30te; det var netop Veranicoen, som jeg benyttede til min Udflugt til Serra da Piedade<sup>1)</sup>. Det skyldes vel især Veranicoen, naar Jannar er den varmeste Maaned<sup>2)</sup>.

Efter den kortvarige Veranico tager Regntiden fat paa ny. Maanederne Februar og Marts ere sædvanlig meget regnfulde, og atter kan man i Januar og Februar høre Froerne »syng«. Ogsaa en Del af April kan være regnfuld. I denne Maaned mærkes de første kolde Pust; man kan have Regn, Torden og brændende Hede, men ogsaa meget kolde Nætter.

Undertiden indtræffer der i Regntiden saakaldte »invernadas«, f. Ex. i Begyndelsen af Februar 1865 i Lagoa Santa. Himlen er i en saadan Tid stadig overtrukken af et tæt Skytæppe; tunge Skymasser drive lavt hen over Campos eller holde sig fast over Skoven i en eller anden Dal og udgyde Vandmasser; bogstavelig Dag og Nat kan Vandet strømme ned uden Afbrydelse flere Døgn igjennem, maaske en Uge og derover; det styrter ned gennem Lavninger i Camposleret og ned gennem Muldyrstierne, dannende Valles; Bækkene svulme til smaa Floder, og Floderne blive til brede, ufarbare, rivende Strømme, der ødelægge Fazendaer og Plantager ved deres Bredder; Vejene blive ufremkommelige, fordi Muldyrene blive siddende i Leræltet; Hegnene om Gaard og Have, der sædvanlig ere opførte af stampet Ler, styrte om med stærke Dron, idet deres Grund bliver blød, og i Husene skimler alt, som skimle kan. Heldigvis ere slige uhyggelige Perioder af Regntiden dog ikke almindelige. Ligesom en Invernada sædvanlig begynder med Uvejr, saaledes ender den ogsaa med et saadant, hvorpaa Solen bryder frem gennem det snart forsvindende Skydække.

Mængden af Regn er ingenlunde lige stor hvert Aar. Det er bekjendt, at græsselige Tørtider, der foraarsage Hungersnød og Elendighed, undertiden hjemsøge visse af Brasiliens nordlige Provinser. Ogsaa i Lagoa Santa kunne Tørtider indtræde. Efter Lunds Angivelse var 1835 et normalt Aar, men de derpaa følgende 12 tørre, hvorpaa fulgte 5 vaade. Tidligere skulle Forholdene have været meget regelmæssige, men Klimaet har forandret sig; de første Regnskyl kom regelmæssigt i September; Landmanden siger: forhen saade Enhver den 15de September, og man nærede ingen Frygt for Hostens Udfald; nu lader Intet sig forudse. Man er tilbøjelig til at give Camposbrande og Skovødelæggelser Skylden derfor.

<sup>1)</sup> Se Tidsskr. for populære Fremstillinger af Naturvidenskaben, 1869.

<sup>2)</sup> Den absolut højeste Varme i Skyggen, jeg har noteret, indtraf i Dec. 1864 og var 37,6°.

## 4. Vegetationsformationerne.

Man kan for Lagoa Santos som for saa mange andre Steders Vedkommende dele Formationerne i de oprindelige, d. e. de som nogenlunde maa antages at have bevaret det Præg, de oprindelig fik fra Naturens Haand, eller om hvilke det dog ikke med Sikkerhed kan siges, at Mennesket i væsentlig Grad har omdannet dem, og saa de sekundære, som aabenbart skyldes Mennesket deres Tilblivelse.

De oprindelige Vegetationsformationer ere følgende fire: Skovene, Campos, Sumpene og Vandplanternes Formation<sup>1)</sup>.

Skovene indtage som ovenfor nævnt alle Lavninger og Dalstrøg, følge med alle Vandløb fra de største ned til de allermindste og slutte sig endelig til alle Kalkklippepartier. De høre til de stedsegrønne Lovskoves Form og ere at betragte som en fattig Udgave af Kystlandets Urskove, dannede tildels af de samme Træarter som disse, men langt mindre kraftige og mindre rige paa Epiphyter, paa Fugtighed og Muld. De ere om Lagoa Santa alle eens; der kan ikke adskilles Underafdelinger, uden for saa vidt som de paa selve Kalkklipperne voxende ere noget afvigende fra alle de andre (hvilket allerede fremgaaer af Billedet S. 186).

Campos dække den aldeles overvejende Del af Landet. Sit Navn har denne Vegetation naturligvis faaet, fordi den i saa meget minder om sædvanlige Græsmarker. Jeg har ogsaa ovenfor kortelig betegnet Campos som aabent og for en væsentlig Del græsbevokset Land, men idet jeg tilføiede »træløst eller blot beklædt med en egen, lav Trævæxt«, har jeg antydnet, at der ikke er fuldstændig Ensartethed. Der skjælnes om Lagoa Santa mellem to Former: Campos limpos og Campos cerrados, der sædvanlig blot kaldes Cerrados. Forskjellighederne fremkaldes ved Terrænets Natur, navnlig Overfladeforholdene, Hældningen og den dermed i Forbindelse staaende Jordbundsfor skjellighed. De af Regnen udvadskede, grusede Camposbakker ere mindre gunstige for Plantevæksten end de lavere Strækninger, ja selv end de flade Camposplateauer, hvor der er et dybt, stenfrit eller stenfattigt Ler, og paa hine grusede Steder findes kun Campos limpos, undertiden kaldte Campos descobertos<sup>2)</sup>, o: »rene« eller » nøgne » Campos, uden Træer, ja næsten uden Buske, kun dannede af Græsser og andre Urter. Men jo fladere Terrænet og jo dybere Leret er, desto talrigere og højere ere Træer og Buske;

<sup>1)</sup> Man kan kalde disse sidste to: den helophile og den limnophile Formation.

<sup>2)</sup> St. Hilaires »*Taboleiros descobertos*« maa være identiske med Lagoa Santa »*Campos limpos*«; de ere dækkede med Urter og Halvbuske (»*sous-arbrisseaux*«), medens »*taboleiros cobertos*« have »*un milieu des pâturages, çà et là des arbres tortueux et rabougris*« (Tableau primitif, p. 13; *Végétation d'un pays extratropical* p. 41).

disse Campos kaldes Cerrados, »lukkede«<sup>1)</sup>. Billederne S. 168 og hosstaaende give en Forestilling om disse to Slags Campos. Paa det første sees f. Ex. spredte Træer paa det



I Forgrunden en Campo cerrado; tilhøjre Kalkklipperne ved »Lapa vermelha«; om deres Fod er der en ingenlunde kraftig Skov, ovenpaa dem en endnu mindre kraftig, tør og aaben, hvis fleste Træer (en *Mimosa* saccé, *Piptadenia macrocarpa*) nu i Tortiden have mistet Bladene.

(Efter Fotografi af Warming fra 1864.)

flade Bakkeplateau til højre, medens den skraanende Del af Bakken er Campo limpo; det andet Billede viser en temmelig aaben Cerrado, og Tav. I en mere lukket Cerrado.

<sup>1)</sup> Navnet »Cerrado« skrives af flere Forfattere, f. Ex. Lund, Reinhardt (dog ikke fra 1870 af), Löffgren, ja selv Brasilianere som Netto, »Serrado«; dette er vist næppe rigtigt, da Navnet kommer af »Cerrar«, lukke, hegne, spærre. Beaurepaire-Rohan skriver i sin Dictionario »Cerrado« og definerer den som en »especie de mata composta de arvoretas enfezadas e tortuosas, entre as quaes vegetam graminas apropriadas ao pasto do gado«, altsaa som en Slags Skov af krumme Træer, mellem hvilke der er Græsgange passende for Kvæget. Han skjælnet yderligere mellem *Cerrado fechado* og *Cerrado ralo*, tæt og tynd eller aaben Cerrado. St. Hilaire's »taboleiros cobertos« maa svare til Lagoa Santos Cerrados.

Af det anførte fremgaaer, at der ikke blot er en fysiognomisk Forskjel mellem de to Slags Campos, men ogsaa en floristisk, og denne mærkes ogsaa, om end mindre, i Græs- og Urte-dækket. Skjønt den Plantevæxt, der findes i Campos limpos, i det væsentlige er den samme som den, der optræder som Bunddække under de træagtige Planter i Cerraderne, gives der dog ikke faa Arter, som foretrække de aabne Gruscampos med deres tyndere Plantedække, og andre, som omvendt kun findes i Cerraderne. Saaledes har jeg i Gruscampos fortrinsvis fundet visse Orchideer (Cyrtopodier), Melastomaceer (*Cambessedesia ilicifolia* o. a.) o. s. v., og mine «Symbolæ» ville mange Gange fortælle dette ved Udtryk som «habitat inprimis in campis aridis lapidosis» eller lignende. Men da disse Forskjelligheder kun ere floristiske og i ringe Grad biologiske og fysiognomiske, og da Campos-formerne tilmed ved de jævnest Overgange ere forbundne med hinanden, gaa over i og ere blandede ind mellem hverandre, baade topografisk og fysiognomisk, er det rettest at betragte Campos limpos i Sammenhæng med Bundvegetationen i Cerraderne.

Der forekommer aabenbart i Minas og S. Paulo flere Varieteter af Campos, hvad jeg dog ikke nærmere kan gjøre Rede for. Saa smukke og høje Cerrader som om Lagoa Santa fandt jeg kun faa af paa Vejen mellem denne By og Barbacena. De Campos, jeg der saa, vare mest Campos limpos med lavere og tyndere Vegetation end i Lagoa Santa, mange Steder helt uden Træer, i det højeste kun med faa. Jeg er tilbøjelig til at tro, at Vegetationen er mere aaben der, fordi Landet er højere og tørrere; den er lidt mere alpin. Gaaer man derimod fra Lagoa Santa nord paa, vil man efter Lunds Skildringer træffe de samme høje Cerrader som om Lagoa Santa og endnu højere og smukkere. Ogsaa f. Ex. Löfgren (Boletim V) taler om Forskjelligheder i Campos i S. Paulo, der dog ikke give sig Udtryk i det almindelige Udseende, men i Floraens Bestanddele, resulterende af Jordbundens Natur og Højden over Havet.

En vigtig Betingelse for Udviklingen af en smuk Cerrado-Vegetation synes det dybe Ler at være. Men ogsaa paa Sandbund kunne smukke Cerrader udvikle sig, saaledes som Lund fandt i Nærheden af S. Francisco og i S. Paulo.

Som 3die Formation vil jeg nævne den helophile, der er knyttet til en fugtig eller vandrig Bund ved Sobredder og langs Vandløb, og som den 4de den limnophile, dannet af de egentlige Vandplanter. Begge disse to Formationer spille en meget ringe Rolle i Sammenligning med Campos og Skovene. Om der end er Forskjelligheder mellem Sumpvegetationen paa forskellige Lokalteter, finder jeg dog ikke, at der er nogen Grund til at opstille Underafdelinger.

Hvad de sekundære Vegetationsformationer angaaer, da findes de alle paa gammel Skovbund. Camposlandet tages aldrig i Landbrugets Tjeneste, uden som Græsmark for de fristregende Kreaturer; til Skovene derimod er alt Agerbrug knyttet. Paa gammel Skovbund, der har været benyttet til «Roça»er (Plantager) efter Skovens Omhugning, træffes

ofte snart en Kratvegetation, snart Bregnehede, snart Capim-gordura-Marker, det er Græsmarker dannede af et fodhøjt, meget tæt, klæbrigt og fedtet Græs.

Paa den dyrkede Jord og paa den Jord, der særlig er udsat for Menneskets Færdsel, eller knyttet til menneskelige Boliger, optræder der endelig en Mængde Ukrudsplanter, som imidlertid næppe kunne siges at danne nogen egentlig Formation.

Endelig kunne endnu Kulturplanternes Formationer nævnes, nemlig Roçaer (Plantager af forskjellig Art) og Haver. Ogsaa disse fortjene en kort Omtale i det følgende efter de andre Formationer.

## 5. Campos-Vegetationen.

Jeg begynder med Camposvegetationen som den, der indtager det allerstørste Rum paa det her omhandlede Areal og giver det dets Præg. Idet jeg altsaa betragter Campos limpos som i det Hele og Store identiske med Bundvegetationen i Cerraderne, faae vi følgende tre Etager at omtale for Campos i det Hele: a) Urte-Vegetationen og Halvbuskene, b) Buskene, c) Træerne.

1. **Oprette Urter og Halvbuske** danne det egentlige Dække over Jorden. Dette er ikkun i meget frodige Cerrader saa tæt, at man ikke umiddelbart skimter den røde Lerbund; paa Campos limpos er det saa aabent, at dette overalt er Tilfældet, og det er her tillige lavere end i Cerraderne. Medens det paa Campos limpos vel i Almindelighed naaer en Højde af c.  $\frac{1}{3}$  Meter, bliver det i de frodigste Cerrader gennemsnitlig  $\frac{1}{2}$  M. højt eller lidt højere. (I det følgende tages foreløbig kun Hensyn til de oprette Urter.)

Den paa Individider rigeste Familie er **Graminæ**, der alle ere fleraarige, og staa i tynde, spinkle Tuer (se *Andropogon* S. 189 og Figuren S. 190) med nøgne Mellemrum, saa at den røde Lerbund sees, eller ialtfald let kan blottes, hvis Toppene maaske slutte sig tæt sammen. Brede og tætte Tuer findes ikke, og Græs med Udlobere, ved hvilke et tæt, sammenhængende Dække kunde opstaa, mangle næsten fuldstændigt; kun *Panicum loliiforme*, saa vidt jeg veed, har nedliggende og rodslaaende Stængler. I Campos limpos er baade Tætheden og Højden ringere end i Cerraderne. I disse er den almindelige Højde vel c. 0,3—0,5 M., men kan være indtil 1 og 1,5 M., hvad især enkelte *Andropogonee*





*Andropogon villosus* lidt formindsket (c.  $\frac{1}{5}$ ). De nedre Dele af to Exemplarer. De dækkende, i deres Spids og Kanter forbrændte Bladskeder ere meget faste og stive. Ved *a* er der en, foroven ganske forkullet Bladskede; efter Branden er den indenfor værende, ligeledes foroven forkullede, Bladskede *b* voxet noget i Vejret; indenfor denne er dernæst det i Spidsen forbrændte Blad *c* voxet et Stykke frem efter Branden; endelig er der allerinderst voxet to helt ubeskadigede Blade, *d* og *e*, i Vejret. Ganske lignende Forhold sees paa de andre Skud, f. Ex. ved *m* to mellem forkullede Skeder fremvoxende unge Blade.

vise, f. Ex. *Sorghum nutans*, et undertiden næsten 2 Met. langt, havrelignende Græs med snoede Stak af mange Centimetres Længde paa de nikkende Smaa-Ax; ligeledes *Tristachya leiostachya*.

Gjennemgaaende ere alle Græsser grovbladede, stive, graalige eller blaalig-grønne, ofte langhaarede paa Stængler og Blade, især paa disses Underflade (se Fig. af *Andropogon villosus*); Bladene ere smalle, oprette og mere eller mindre rendeformede eller indrullede f. Ex. *Paspalum dissitiflorum*, *eucommum*, *stellatum*; *Vilfa aenea* o. s. v., om der end langt fra mangler bredbladede Arter, f. Ex. *Panicum scoparium* og *Gymnopogon rigidus*.



Parti af en Campo cerrado ved Lagoa Santa. *a* et Exemplar af *Couepia grandiflora* (Chrysobalanaceæ); *b*, et lille Exemplar af *Stryphnodendron Barbatimão* (Mimosaceæ); *c*, en lille Busk af *Sabicea cana* (Rubiaceæ); *d*, *Eremanthus sphaerocephalus* (Compositæ); *e*, en lille Bignoniaceæ, «Herva de cigano»<sup>1)</sup>. Flere forskellige Gramineer (*Paspalum*, *Panicum*, *Andropogoneæ*).

(Efter Skizze af E. Warming, 1865.)

Jeg troer, at ligesom alle disse sidste ere særlig stivbladede, saaledes ere de ogsaa fortrinnsvis blaalige, ganske som *Elymus arenarius* mellem vore psammophile Gramineer er den mest bredbladede og i altfald en af de mest blaaduggede. Vi træffe her saaledes ikke vore Enggræssers frisk grønne, brede, bøjelige Blade; Græsdekkeet indbyder intet Sted til Hvile, selv om de allestedsnærværende Myrer og Fluor vilde undlade at plage. Kun i Regn-

<sup>1)</sup> Da jeg endnu ikke har modtaget Bestemmelserne af Bignoniaceæ, vil jeg først senere, forhaabentlig i en lille Tilføjesliste bagerst i Afhandlingen, kunne meddele dens Navn.

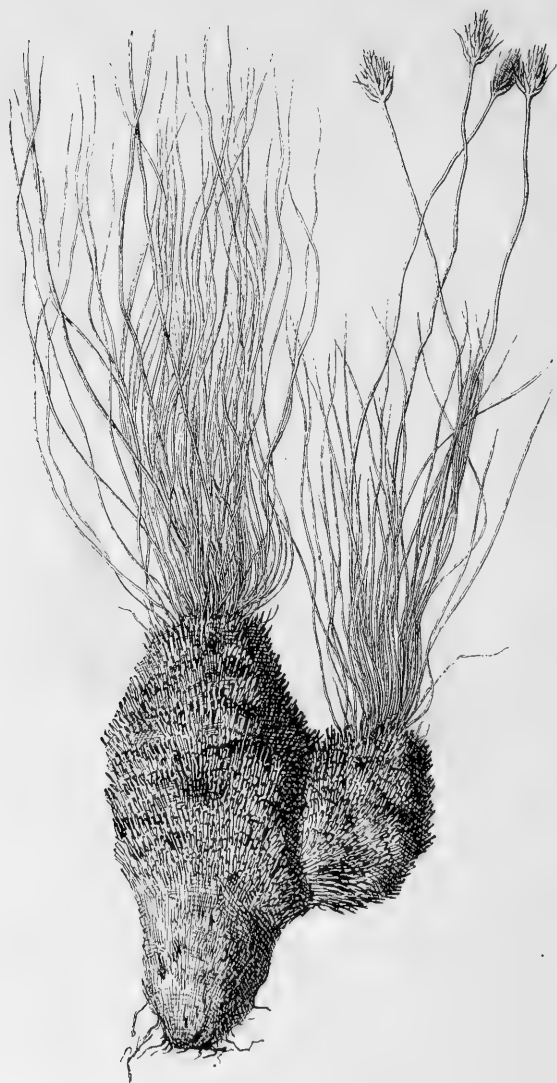
tidens Begyndelse og paa de nylig brændte Campos er der nogen Friskhed og grøn Tone tilstede, senere staa de alle tørre og saftløse, næsten med Høets Udseende.

I Blomstringstiden, der for Græssernes Vedkommende i det Hele kommer sent, forhøjes Græsmerkernes Skjønhed dog betydeligt ved de mange elegante Blomsterstande,



*Rhynchospora Warmingii*. Omtrent naturlig Størrelse. De ægformede Skud ere dækkede af i Trævler opløste Rester af Bladskederne, midt mellem hvilke de unge Dele (Blade, Blomsterstand) skyde frem. Bladskederne foroven sværtede af Huden.

der da komme tilsyne (se Billedet af en Cerrado S. 190 og andre Billeder længere fremme); nogle have hvide eller sølvglinsende Stande, f. Ex. *Paspalum blepharophorum* og *eucomum*, eller *Aristida*-Arterne med deres lange Stak, *Tristicha leiostachya*, *Heteropogon villosus* og andre *Andropogoneer* med lange, for Enkeltes Vedkommende endog decimeter-lange, snoede Stak; Andre have gulbrune, glinsende Stande, som *Paspalum chrysodactylon*, *Panicum penicillatum*, eller elegante, segleformet krummede og snoede Stande med lange, bølgede, bleggule Stak, f. Ex. *Ctenium cirrhosum*. Lund omtaler, at i de udstrakte Campos ved



*Scirpus paradoxus* (lidt formindsket, c.  $\frac{1}{2}$ ).

Araraquara i S. Paulo er det en havrelignende Art, der dominerer; i andre Campos fandt han en *Stipa*, som i visnet Tilstand er solvhvid, og som gav dem deres Præg. Jeg kan ikke anføre nogen enkelt eller endog blot nogle ganske faa Arter, der paa lignende Maade fremherske om Lagoa Santa. Tallet af Camposgræs om Lagoa Santa er mindst 60, formodentlig en hel Del flere. Talrigst ere Slægterne *Paspalum* og *Panicum*. De kjendte anføres i nedenstaaende Liste (S. 204).

Habituel lig Græsserne, men langt fra saa vigtige eller saa karaktergivende som disse, fordi de optræde i langt mindre Mængde, baade hvad Arter og Individuer angaaer, ere **Cyperaceæ**, som jeg derfor nævner strax her. De voxer paa samme Maade tueformet, men nogle i tætte, lave Tuer (f. Ex. *Scirpus Warmingii*), og kun ganske enkelte Arter have korte Udlohere (se Figuren S. 191 af *Rhynchospora Warmingii*); næsten alle ere de smal- og stivbladede, nogle endog børstebladede (se omstaaende Billeder), og have den samme Steppekarakter som Græsserne. Deres almindelige Højde er kun 0,3 M., men flere naa ikke nær denne; de allerfleste Arter høre til Slægterne *Rhynchospora* og *Scirpus*. Som mere afvigende Former kan nævnes *Rhynchospora elatior*, der er høj og bredbladet med kuglerunde Hoveder; *Rh. glauca*, der kan blive mere end meterhøj, men er temmelig smalbladet; *Rh. rigida* og andre Arter med store hvide Svøbblade, hvorfor de kaldes «Kongegræs» (*Capim rei*). En af de besynderligste er *Scirpus paradoxus*, hvis korte, tykke, tæt med Bladresten besatte Skud sædvanlig kun findes faa sammen, som paa Billedet Side 192, men efter Lund undertiden kunne være saa talrige og høje, at der dannes Tuer af 0,3 Met. Højde og 0,5—1 Met. Diameter. Arterne ere omtrent 20 (se S. 204).

**Compositæ** er den i Vigtighed og Tal nærmest Gramineerne følgende Familie, i Artsantal den allerstørste, repræsenteret i maaske 150 Arter. Som Listen S. 205 viser, er det især Grupperne *Vernoniæ* og *Eupatoriæ*, der ere repræsenterede, Planter som alle have purpurrode, blegrode, lilla, kjodfarvede eller hvide, rørdannede Kroner, og en Højde af 0,3—1 Meter, nogle mere, færre mindre. Men ogsaa andre Former ere repræsenterede; yderligt sparsomme ere *Ligulifloræ*, idet kun en enkelt og sjelden *Hieracium*-Art repræsenterer denne Gruppe, talrigere ere *Mutisiæ*, og endnu talrigere *Asteroidæ*; af disse sidste spille mange, skjønt temmelig lave Planter, dog en Rolle ved deres iøjnefaldende Blomsterstande, navnlig *Aspilæ*, *Wedelia* og lign. med store gullblomstrede Kurve, i Størrelse og Farve nærmest som hos vor *Chrysanthemum segetum*. Særligt paafaldende er *Isostigma peucedanifolia* med mørkebrune, vellugtende Blomster, og Eupatorierne af subgen. *Chromolena*, hvis talrige, taglagte Kurvedækblade ere lilla og metalglinsende, som Navnet udtrykker.

De allerfleste Arter ere fleraarige; kun en 4—5 Arter vover jeg med Sikkerhed at opføre som eenaarige, men om disse fleraarige ere ægte Urter eller snarere Halvbuske, er det mig i mange Tilfælde umuligt at sige. Mange have underjordiske, uregelmæssige

Knolde af træagtig Konsistens, fra hvilke nye Skud hvert Aar skyde frem, f. Ex. *Baccharis humilis* og *Vernonia desertorum* (se hosstaaende Figur og S. 195). En for Camposplanterne



*Baccharis humilis* Schultz-Bip., nat. Størrelse, fra en Campo ved Lagoa Santa.

noget usædvanlig Jordstængelform har *Isostigma peucedanifolium* (se S. 196). Disse og mange andre ere aabenbart Urter, men andre forvede meget mere, og deres nederste Stængel-Dele ville rimeligvis undertiden kunne blive staaende længe og vare Grundlag for

nye Skud, f. Ex. *Brickellia pinifolia*; saadanne ville snarest være at kalde Halybuske, nogle maaske endog Buske; Vanskelighederne ved denne Afgjorelse ville senere blive omtalte.

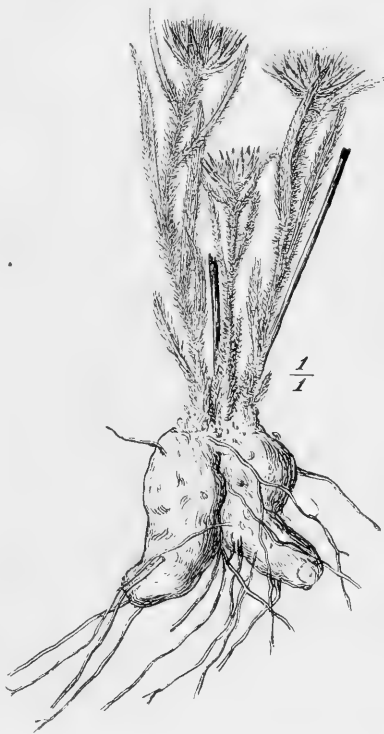
Mange ere stærkt forgrenede, andres Skud ugrene (f. Ex. *Erenanthus sphaerocephalus* paa Billedet S. 190) og da oftest gruppevis samlede som hos *Baccharis humilis*. Grov- og stivbladede samt haarede, ofte ru, ere de allerfleste; tæt graat-filtede ere mange, nogle baade paa Stænglerne og begge Bladflader, andre blot eller især paa Undersiden.

Artstallet gaaer op til mindst 140, men nogle af disse (c. 15) betragter jeg som indblandede Skovformer, ikke som ægte Camposplanter.

Næst Compositæ maa *Leguminosæ* med de tre Familier, *Papilionaceæ*, *Cæsalpiniaceæ* og *Mimosaceæ* nævnes som karaktergivende, men de optræde ikke med den Masse af Individuer som Compositeerne, ikke heller er Artsantallet saa stort.

Papilionaceernes Habitus og Blomsterfarve ere forskellige; der er f. Ex. *Lupinus crotarioides* med blaa, vellygtende Blomster og med elliptiske, brunt silkeglinsende, oprette Blade; der er flere gulblomstrede *Crotalaria*'er, et Antal *Phaseolus*-Arter tildels nedliggende i Græsset og med rødlig eller grønlige Blomster, flere brunhaarede *Eriosema*-Arter, gulblomstrede, med ætheriske Oliekjertler forsynede *Poiretia*'er, og navnlig tiltrækkes Opmærksomheden af *Clitoria*'erne med deres store, hvide eller blegt lilla, violet-tegnede Blomster, og af den skarlagensblomstrede *Camptosema coccineum*, hvis næsten ugrene Skud undertiden kunne blive 2 M. lange.

Af Cæsalpiniaceerne er det alene gulblomstrede *Cassia*-arter, der forefindes, og af Mimosaceerne flubladede, tildels folsomme *Mimosa*'er med kuglerunde, rosenrøde Blomsterstande; det er mest ved deres Ynde og Finhed, at disse smaa Planter vende Blikket



*Vernonia desertorum* i naturlig Størrelse.

hen paa sig, thi hverken ere de tilstede i stort Individantal eller optræde med stor Skudrigdom.

Mange af disse Planter blive 0,5 til over 1 M. høje, og en Del have lange, tynde



*Isostigma peucedanifolium* Less. (naturlig Størrelse). Paa hvert Exemplar er der et friskt, levende Skud foruden flere mere eller mindre forkullede. Bladene ere liniedannede (paa Billedet afskaarne forøven).

Stængler, f. Ex. *Mimosa nervosa* og *capillipes*, der ligge mere eller mindre ned paa Jorden og derved danne Overgang til de slyngende, af hvilke der forekommer flere, længere henne nævnte Arter. Nogle nærme sig til at være Buske, f. Ex. *Eriosema Benthiana*, af hvilken overjordiske Dele af større Længde kunne perennere.



Efter disse tre store Grupper følge en Mængde andre Familier, som jeg vil anfore omtrent i den Orden, i hvilken de spille en Rolle.



*Cassia chamaedryfolia.* (Naturlig Størrelse.)

**Convolvulaceæ** kunne nævnes først; de repræsenteres mest af lave, ugrenede, tildels stærkt filthaarede *Ipomæa*-Arter (Figur S. 201) med røde, blaa og hvide Kroner

med de bekjendte Former, og som kun en kort Tid af Dagen staa udfoldede. Mindre fremtrædende ere *Evolvulus*-Arterne med deres smaa, himmelblaa Kroner.

**Labiatae** ere særlig talrige og fremtrædende, næsten alene dog Arter af Slægten *Hyptis*, oftest af c.  $\frac{1}{2}$ —1 M. Højde, forgrenede, graalig haarede, med temmelig uanselige Blomster. Nogle Arter ere snarest Halvbuske. Mange have en stærk, i nogle Tilfælde ubehagelig, taageagtig Lugt f. Ex. *H. viscidula* og *longipes*. Af *Salvia* træffes hist og her en Art; Stænglerne staa enlige, ere tynde, indtil 1 M. høje, men Kronerne ere store og f. Ex. hos *S. scabrida* pragtfulde, skarlagensrøde.



Orchideer fra Campos. A, *Cyrtopodium purpureum*. B, *Cyrtopodium triste*. C, *Cyrtopodium Eugenia*. D, *Epistephium sclerophyllum*.

En lignende Rolle spille **Verbenaceæ**. Størrelse og Ydre er omtrent som hos Labiaterne, og mange ere paa samme Maade rige paa ætheriske Olier, f. Ex. den meget almindelige *Lippia Martiana*, men de hør endnu mere henregnes til Halvbuskene (eller Buskene?) undtagen *Stachytarpheta* og *Casselia chamaedryfolia*. Denne sidste er en af de Camposurter, der har den største og mest udprægede Knolddannelse (se S. 197).

**Euphorbiaceæ** ere ganske vist ret talrigt repræsenterede, men dels ere mange lave (0,1—0,3 M.) og nanselige, dels ere de ikke tilstede i noget særlig stort Individ-antal, og endelig har ingen af dem særlig iøjnefaldende Blomster.

Langt større Rolle spille **Orchideæ**. Mange ere ganske vist temmelig nanselige, Hvid- eller grønblomstrede (*Habenaria*, *Spiranthes*), men ved Siden af dem findes de knoldbærende *Cyrtopodier* (se Fig. S. 198), om hvis prægtige med Gult og Brunt og Purpur tegnede Blomster jeg har søgt at give en Forestilling i «Videnskabelige Meddelelser» 1884 Tab. VI og VII ved Afbildning af en hel Række, hidtil ukjendte Arter. Et ganske fremmed og besynderligt Indtryk gjøre disse tykke, grønne, slimrige Knolde, af indtil 12 Cm. Længde paa Camposhunden mellem de andre Urter<sup>1)</sup>. Last not least bør endelig *Epistephium sclerophyllum* (se Fig. S. 198) nævnes, hvis store, purpurfarvede Blomster, baarne paa en omtrent fodhøj Stængel tage sig prægtigt ud i Græsset, og sluttelig de beslægtede, ikke mindre prægtige *Pogonia*-Arter.

Af hele den øvrige store Mængde Urter og Halybuske kan jeg kun fremdrage enkelte, som i særlig Grad vække Opmærksomhed.

Først vil jeg nævne **Apocynaceæ**, der alle høre til Pragtplanterne; kun c. 0,3—0,5 M. høje, have de fleste dog særdeles store og prægtige Blomster, særlig de rødblomstrede *Dipladenia*'er, *Macrosiphonia*'erne med særdeles lange Kronrør og hvide, krusede Kraver, vistnok bestøvede af Aftensværmere, og endelig *Rhodocalyx rotundifolius* med Blomster som en mørkt purpurfarvet Aurikel.

Den beslægtede Familie **Asclepiadaceæ** er ogsaa talrig tilstede; Arterne have sædvanlig enlige eller knippestillede, ugrenede Skud med smaa eller middelstore, brunligt og hvidligt eller grønlige farvede Blomster, som ofte ere yderst vellugtende; nogle have linieformede Blade og forsaavidt et lyngagtigt Ydre.

Af **Gentianaceæ** findes kun faa, dels *Lisianthus*-Arter med store, mørkeblaa, campanula-lignende Kroner, dels *Dejanira*'er, der i Farve og Størrelse mest minde om vore Erythræer.

Af **Scrophulariaceæ** er der to, som ere særlig fremtrædende, men ikke meget hyppige; den ene er *Esterhazyia splendida* med store skarlagenrøde Kroner, den anden *Escobedia scabrifolia*, hvis hvide Kroner have et langt Rør og en bred Krave.

**Amarantaceæ** ere ret talrige, men de smudsige Farver af Løvet, der oftest er haaret, og af Blomsterne (hvidlige) gjør, at de dog ikke spille nogen synderlig Rolle; herfra gjør dog *Gomphrena officinalis* en Undtagelse, naar dens c. to Tommer brede, ildrøde, men lugtlose, kuglerunde Blomsterstande fra November af ere komne til Udvikling

<sup>1)</sup> Disse Orchideers Knolde ere meget rige paa en sej Slim, der anvendes af Behøerne som Lim — vist et virksomt Vandreservoir i Tortiden.

paa de omtrent fodhøje Skud<sup>1)</sup>. Nogle Amarantaceer ere kun 10—15 Cm. høje, f. Ex. *Gomphrena jubata*, andre blive 1—1,5 M., f. Ex. *G. Pohlii* og *rudis*.

Temmelig tidligt paa Aaret begynde allerede *Acanthaceerne* at komme frem, og



*Dipteracanthus geminiflorus* (naturlig Størrelse).

*Dipteracanthus*-Arter udfolde deres store, skjævt-tragtdannede, lilla Kroner paa lave, undertiden dog næsten  $\frac{1}{2}$  M. høje Skud (se hosstaaende Figur).

Af *Melastomaceæ* ere nogle gulblomstrede og lynglignende, men have ranke Skud (*Cambessedesia*-Arter), andre højere, med bredere Blade og røde Blomster, f. Ex. *Tibouchina*

<sup>1)</sup> Den findes afbildet i Burmeisters «Reise» paa Tavlen, der forestiller en Cerrado ved Lagoa Santa.

og *Pterolepis*-Arterne Hvis *Irideerne* vare talrigere i Individ-Antal, vilde de spille en stor Rolle i Urte-dækkets Skjønhed; nu staa de Arter, der tiltrække sig Opmærksomheden ved deres Blomster, alt for spredte og ere for sjældne til, at dette kan ske, f. Ex. den gul-blomstrede,  $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$  M. høje *Lansbergia juncifolia*, eller *Alophia Sellowiana*, af lignende Højde, med store hængende, klokkeformede, med hvidt og violet tegnede Blomster.

Et monocotyledont, nærmest Bromeliace-agtigt Ydre have alle de paa Campos voxende Umbelliferer, nemlig Arter af *Eryngium*. De findes især i Gruscampos, og deres



Aaben Cerrado om Lagoa Santa. Træet er *Andira inermis*(?), der staaer i Frugt; bag den andre Campos-træer. Til venstre i Forgrunden *Bromelia bracteata*, tilhøjre *Eremanthus sphaerocephalus*, i Midten en lignende og en *Ipomoea*. (Græssets Højde er  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$  Met.)

rosetstiliede Blade ere gjennemgaaende linieformede og rendede; fra denne Roset skyde de langskafte Blomsterstande frem til 0,5—1 M. Højde; hos nogle ere de mørkt purpur-farvede Ax paa tynde, spinkle Grene.

Samme Habitus, men meget mindre Dimensioner har den undertiden paa fugtigere Campospletter optrædende *Eriocaulacé*, *Papalanthus Claussenianus*.

Af virkelige Bromeliaceer findes der kun to Arter, meget sparsomt repræsenterede, den ene en *Ananassa*, hvis Frugt bliver saa stor som en knyttet Haand, den anden

*Bromelia bracteata*<sup>1)</sup>, en Pragtplante med ildrøde Højblade og en c. 0,3 M. høj Stand, hvis violette Blomster ere omgivne af hvidt Filt (se Fig. S. 201).

**Polygalaceæ** ere lave Planter, kun omtrent 10—20 Cm. høje, med ofte tuestillede Skud, meget smaa Blade og talrige, smaa, enten rosenrøde, blegrode eller hvide Blomster i klaseformig Anordning.

Lignende Størrelse og beskeden Fremtræden med smaa Blomster omtrent som vore Asperulaer have **Rubiaceæ**; *Declieuxia cordigera* er vel den mest almindelige, især i Gruscampos, udmærkende sig ved sine himmelblaa Blomster; medens denne og flere andre i Almindelighed kun blive et Spand høje, naa nogle *Borreria*'er, navnlig *B. valerianoides* undertiden over 1 M. Højde.

Hist og her findes dernæst en lille Rhamnaceé, *Crumenaria erecta*, med frisk grønne, fodhøje, næsten bladløse, spinkle Skud og rent hvide, smaa Blomster; et og andet



*Hypoxis scorzoneraefolia*  
for Bladenes Fremkomst  
(naturl. Størrelse).

Exemplar af de to lave, gulblomstrede *Oxalis*-Arter; *Turneraceæ*, *Turnera Hilaireana* og *Piriqueta aurea*, den sidste med sart malvarøde Blomster af Størrelse som hos vor *Malva silvestris*; med denne kunne de faa ægte, i Campos forekommende Malvaceer nævnes, f. Ex. *Pavonia polymorpha*. Fremdeles kan fremhæves den lille *Aristolochia smilacina* (15—30 Cm. høj); *Commelina erecta* med sine store, himmelblaa, hurtigt forgængelige Blomster; de blødharede, rød-blomstrede Gesneraceer; et Par *Passiflora*'er; den lille, gulblomstrede *Hypoxis scorzoneraefolia*, hvis Blomst undertiden skyder op af Jorden for Bladene (se hosstaaende Fig.), eller, især paa Gruscampos, en *Adiantum sinuosum*, omtrent den eneste Repræsentant for Bregnerne i Campos, thi de tre andre Arter, der ogsaa kunne findes der (*Aneimia*-Arter), ere næppe saa ægte Camposplanter, at de alene forekomme der; men ogsaa den nævnte *Adiantum* er en lav, kun i spredte Exemplarer forekommende Art. Iøvrigt henvises til Listerne S. 204—207.

## 2. Slyngende og klattrende Camposurter.

De i det foregaaende Afsnit (fra S. 188 af) nævnte Urter og Halvbuske havde oprette Skud. Til at fuldstændiggjøre Billedet af Urtevegetationen paa Campos hører, at endnu de nedliggende, klattrende og slyngende Arter omtales.

Da Cerraderne ikke blot have en høj Bundvegetation af Græsser og mange andre Urter, men ogsaa mange Buske og Træer, kunde man vente en hel Del slyngende og

<sup>1)</sup> Bestemmelsen er foretaget i Lagoa Santa. Der eksisterer nu ikke Exemplarer i min Samling.

klattrende Planter, hvis svage Skud søgte Støtte hos de højere og kraftigere Arter. Saadanne findes i Virkeligheden ogsaa, men kun urteagtige, kun i ringe Mængde, og næsten kun i Cerraderne.

Der er alle Mellemformer mellem Urter med oprette Skud og saa de egentlige Slynge- og Klatterplanter. En Mellemform danne saadanne Arter, hvis Stængler blive lange, tynde og for svage til at holde sig opret, og som derfor ligge løst hen over Jorden, — en enkelt Art eller maaske et Par Arter tillige fæstende Stænglen ved svage Rodder (Cucurbitaceen *Melanicum campestre*).

Saadanne Arter findes fortrinsvis i Familier, der tælle ægte klattrende og slyngende Repræsentanter, og kunne betragtes som et 1ste Udviklingstrin i denne Retning; visse Arter optræde baade med nedliggende eller slyngende og med oprette Individer, f. Ex. *Ipomœa albiflora*, der baade skyder tynde, 1—1,5 M. lange nedliggende Skud, og oprette af 0,3 M. Højde.

**Papilionaceæ.** Nedliggende, i Græsset henstrakte Skud have *Eriosema heterophyllum* og undertiden *simplicifolium*, *Phaseolus prostratus* og *formulus*. Andre *Phaseolus*-Arter ere derimod mere eller mindre tydeligt slyngende, f. Ex. *Phaseolus Truxillensis* γ. *grandiflora* og *obliquifolius* (hvilken sidste ogsaa findes i Skov). Fremdeles ere følgende slyngende: *Centrosema angustifolium*, *C. Brasilianum*, *C. hastatum* (der ogsaa herører Skovrande), og *C. dasyanthum*, hvis lange Stængler forvede saa meget, at den er godt paa Vej til at blive Lian; *Stenobium coerulescens* (nærmest Skovplante) og *Galactia Benthamiana* (der er meget svagt slyngende). Klattrende Papilionaceer findes ikke.

**Convolvulaceæ.** Til de Arter, som have traadline, 1—2 Metre lange, nedliggende Skud, høre *Ipomœa albiflora*, *prostrata*, *polymorpha* og *elegans*; *I. campestris* har undertiden oprette Skud, undertiden næsten meterlange og nedliggende eller lidt slyngende, omtrent som den ovenfor nævnte *I. albiflora*; det samme gjælder *Evolvulus sericeus* og *macroblepharis*. Langt tydeligere slyngende ere derimod *Jacquemontia bracteosa* og *evolvuloides*.

**Ampelidaceæ.** Medens *Vitis Warmingii* ikke har Slyngetraade, ere følgende lave urteagtige Arter forsynede dermed: *V. scabriuscula*, *salutaris* og *campestris*, men deres Skud opnaa aldrig større Længde, ere tildels endog oprette.

**Cucurbitaceæ.** *Melanicum campestre* faaer 3 M. lange og endnu længere nedliggende, rodslaaende Stængler; lignende, men ikke rodslaaende, Skud have *Perianthopodus Espegina* og *Ceratosanthes tomentosa*.

**Euphorbiaceæ.** *Manihot rigidula* har jeg i mine Noter betegnet som «slyngende og krybende» paa Jorden mellem Græsset. *Tragia Lagoensis* har lange, fine, svagt slyngende Skud (den kan betragtes som en Repræsentant for den kraftigere *Tr. amoena* i Skovene).

**Compositæ.** I Skovrandene og i Skovkrat er der mange slyngende *Mikania*-Arter

med en Fylde af Skud og Blomster; i Campos nær Skov kunne enkelte af disse en sjelden Gang optræde.

**Apocynaceæ.** Jeg har noteret, at en *«Echites»* slyngede sig op ad et *Campostræ*.

**Lauraceæ.** Den gullige og parasitiske *Cuscuta*-lignende *Cassyta Americana* har jeg undertiden fundet slyngende (venstre om) mellem Græsset i Campos; men den er næppe nogen ægte Camposart.

Det er saaledes meget faa Urter (omtrent 6 pCt.), der optræde som Slyng- eller Klatreplanter, og ingen af dem optræder med nogen Fylde eller Mægtighed, saa at de ved Massen af Skud og Blomster kunne spille nogen Rolle i Landskabets Physiognomi; spinkle, svagt forgrenede og sparsomt blomstrende ere de alle; i de fleste Tilfælde ere Skuddene løst henliggende mellem de oprette Planter, i andre udprieglet slyngende, i enkelte (navnlig *Ampelidaceæ*) klattrende.

### 3. Lister over Camposurterne.

I dette Afsnit giver jeg Lister over de i Campos forefundne Urter eller Halvbuske, idet jeg medtager ikke blot de ægte Campos-Arter, der næppe nogensinde optræde anden Steds, men ogsaa en Del Arter, som snarest høre hjemme i Skovene, men af og til findes i Campos, især nær Skov (de ere mærkede med \*). De vigtigste Familier ere nævnte først; jo længere fremme i Listen en Familie er anført, desto færre og mindre betydningsfulde i Plantedækket blive dens Arter; de sidst anførte optræde kun hist og her med enkelte Individuer.

Hvor der er Arter, som jeg sikkert maa anse for eenaarige, ere disse nævnte efter de andre, fleraarige; er en Art formentlig baade een- og fleraarig, er den i Regelen opført som fleraarig og i Parenthes er angivet, at den tillige er ☉. Ved nogle Arter, der ere Halvbuske, men med formentlig stærkere Tendens hen mod Forvedning, er undertiden tilføjet *«suffrutex»*.

**Gramineæ** (*Panicææ*): *Paspalum barbatum*, *blepharophorum*, *chrysodactylon*, *chrysoblephare*, *eranthum*, *Gardnerianum*, *dissitiflorum*, *distichophyllum*, *eucommum*, *falcatum*, *maculosum*, \**paniculatum*, *Neesii*, \**nutans*, *pectinatum*, *plicatulum*, *stellatum*, *trachycoleon*, \**reduncum*, *scoparium*. *Helopus brachystachys*. *Tylothrasya petrosa*. *Panicum monostachyum*, \**paniculatum*, *thrasyioides*, *procurrens*, *repandum*, \**cayennense*, *echinolana*, *eriochrysoides*, *olyroides*, *adustum*, *imberbe*, *loliforme*, *macranthum*. (*Chloridææ*): *Gymnopogon laevis*, *rigidus*. *Chloris polydactyla*. *Ctenium cirrhosum*, *chapadense*. (*Stipacææ*): *Aristida tineta*, *recurvata*. (*Agrostidææ*): *Vilfa aenea*. (*Avenacææ*): *Tristachya leiostachya*. (*Festucacææ*): *Eragrostis lugens*, \**articulata*, *rufescens*, *senanuda*, \**reptans*. (*Andropogonææ*): *Trachypogon polymorphus*. *Heteropogon villosus*. *Saccharum holcoides*. *Andropogon condensatus*, *Myosurus*, *Riedelii*, *semiberbis*, *tener*, *virginicus*, *carinatus*. *Arthropogon villosus*. *Elinurus latiflorus*. *Sorghum nutans*.

**Cyperacææ.** *Scleria* \**leptostachya*. *Rhynchospora crassipes*, *elatio*, *glauca*, *globosa*, *leucocephala*, *nervosa*, *rigida*, *Warmingii*. *Finbristylis polymorpha*. *Scirpus capillaris*, *con-*



*sanguineus, filamentosus, \*Humboldtii, paradoxus, rufescens, setifolius, sphaerolepis, subquadriflorus, Warmingii. \*Cyperus flavus.*

**Compositæ.** (*Vernoniæ*:) *Vernonia megapotamica, dura, bardanoides, onopordoides, rosea, argyrophylla, coriacea, buddleiaefolia, amnophila, desertorum et var. campestris, simplex, barbata, linearis, squarrosa, lacunosa, varroniaefolia, elegans, vestita, brevipetiolata, obtusata var. ensifolia, obovata, ignobilis, Lindbergii, virgulata, stricta, viscidula, micronulata, griseola, thyrsoides, glomerata. Eremanthus sphaerocephalus, plantaginifolius. Elephantopus micropappus, elongatus, El. spec.*

(*Eupatoriæ*:) *Alomia fastigiata. Trichogonia hirtiflora, salviaefolia. Stevia collina, menthaefolia, Clausenii, heptacheta. Mikania officinalis, nummularia, sessilifolia, \*Pohlana, obtusata, microcephala, spec. indeterminata. Eupatorium oxylepis, icefolium, pictum, asperrimum, cinereo-viride, cryptanthum, horninioides, lupulinum, Vauthierianum var. tricholomum, trixoides, vindex, amygdalinum, \*monardifolium, halimifolium, intermedium, Gaudichaudianum, dimorpholepis, \*oblongifolium, stachyophyllum, dentatum, Warmingii, bracteatum, trigonum, dictyophyllum, kleiniioides, megacephalum, Riedelii, Burchellii, chlorolepis, hirsutum, organense, betonicaeforme. Kamimia oblongifolia. Brickellia pinifolia.*

(*Asteroidæ*:) *Leucopsis scaposa, Tweedei. Podocoma bellidifolia (Solidago microglossa?). Aster Warmingii, canporum. Conyza chilensis, (\*rivularis). Baccharis multisulcata, aphylla, gracilis, \*serulata, rufescens, camporum, Lunzii var. punctigera, humilis, subdentata.*

(*Inuloidæ*:) *Pterocaulon virgatum. \*Achyrocline satureioides. \*Gnaphalium purpureum.*

(*Helianthoidæ*:) *\*Riencourtia oblongifolia. Ichthyothere Cunabi, ternifolia, rufo. Wedelia macrodonta, puberula, \*pilosa. Aspilula Warmingii, foliacea, reflexa, Clauseniana. Viguiera dissitifolia, robusta. Spilanthes urens, arnicoides. Isostigma peucedanifolium. Bidens Gardneri, graveolens.*

(*Helenioidæ*:) *Calea Clauseniana, platylepis, spec. Porophyllum lineare, \*rudérale. Pectis apodocephala.*

(*Senecionidæ*:) *Senecio Pohl.*

(*Ligulatæ*:) *Hieracium Warmingii.*

(*Mutisiæ*:) *Tricholine n. sp. — Chaptalia integrifolia. Tricis ophiorrhiza, glaberrima, verbasciformis, glutinosa. \*Jungia floribunda.*

○ — Enaarge Compositæ: *Eupatorium capillare, Conyza chilensis (○ og 4). Porophyllum Martii (○ og 4), (P. rudérale). Erechthites ignobilis. (Senecio Pohl, ○?).*

**Papilionaceæ.** 4: — *Tephrosia adunca, rufescens (ogsaa ○). Indigofera lespedezioides. Eriosema Lagense, pycnanthum, campestre, heterophyllum, simplicifolium, crinitum, longifolium, Benthamianum, strictum, rufum β. glabrescens. Lupinus crotalariaioides. Crotalaria flavicoma, unifoliolata, maypurensis, Pohlana, \*breviflora (ogsaa ○), velutina (ogsaa ○). Phaseolus erythroloma, prostratus, monophyllus, firmulus, pius (?). Slyngende ere: Phaseolus Truxillensis, obliquifolius. Rhynchosia Clausenii. \*Æschynomene paniculata, paucifolia, falcata. Poiretia angustifolia, psoralisoides, latifolia. Zornia virgata (ogsaa ○?), diphylla, Brasilensis. Stylosanthes scabra, Guyanensis (ogsaa ○), bracteata, leiocarpa. Desmodium pachyrhizum, platycarpum. Centrosema angustifolium, Brasilianum, \*hastatum, dasyanthum (alle 4 slyngende). Clitoria guyanensis, densiflora. Periandra heterophylla. Collaea glaucescens, decumbens, macrophylla. Campotosema coccineum. Stenolobium coerulescens. Galactia Benthamianum.*

○ — *Crotalaria stipularis. Tephrosia leptostachya (maaske ogsaa 4?); Crotalaria anagyroides (foruden 5 under 4 nævnte Arter).*

**Cæsalpiniaceæ.** — 4: *Cassia hispida, basifolia (ogsaa ○), \*riparia, cotinifolia, orbiculata, Langsdorffii (ogsaa ○), \*rotundifolia, \*trichopoda, tecta. ○: Cassia brachypoda.*

**Mimosaceæ.** *Mimosa nervosa, calycina (Overgang til Busk), xanthocentra, distans, capillipes.*

**Labiatae.** *Hyptis nudicaulis, vitifolia, viscidula, longipes, laxiflora, \*lutescens, \*mollissima, \*homalophylla, crinita, communis, coccinea, (complicata, frutex?), \*rubicunda, \*glomerata. Eriope complicata, E. sp. nova, crassipes. Keithia denudata. Salvia velutina (suffrut.), tomentella, scabrida.*

**Convulvaceae.** *Ipomaea albiflora, angustifolia, \*cissoides, elegans, campestris. Haenkeana (frut.?), tomentosa (frut.?), villosa, cuneifolia, virgata, prostrata, polymorpha (nogle maaske suffrutices). Evolvulus Martii, holosericeus, sericeus, lagopodioides, macroblepharis. Jacquemontia rufo-velutina, bracteosa, evolvuloides, \*hirsuta. — ☉: Evolvulus filipes.*

**Rubiaceae.** *Borreria capitata (og ☉), (capitellata?), eryngioides (og ☉), Poaya, tenella (og ☉?), valerianoides, parviflora, Warmingii. Diodia dasycephala, setigera (og ☉?). Declieuxia chioceoides (ogsaa ☉), oenanthoides, cordigera, \*divergentiflora. Relbunium hirtum. Mitracarpus \*hirtus. Sipanea \*pratensis (og ☉). — ☉: Diodia dasycephala. Borreria parviflora. Richardsonia \*scabra, rosea.*

**Asclepiadaceae.** *Hemipogon acerosus. Asclepias candida, bracteolata, melleodora, mucronata, nervosa. Barjonia linearis, obtusifolia, racemosa. Ditassa micromeria, montana, passerinoides, virgata. Oxyptalum equaliflorum, capitatum, campestre, Martii, strictum. Bustelma Warmingii. Gyrostelma oxyptaloides. Blepharodius linearis, bicuspidatus. Ibatia ciliata (frut.?). Chthamalia purpurea.*

**Orchideae.** *Cyrtopodium vernum, poecilum, Blanchettii, pallidum, virescens, Eugeni, triste, purpureum. Habenaria obtusa, quadrata, petalodes, hexaptera, culicina, parviflora, Leprieurii, crucifera, Spiranthus, anaplectron, armata. — Spiranthus balanophorostachys, rufescens, homalogastra, neuroptera, sagittata, sancta, cuculligera, oestrigera, orthosepala, Bonariensis et var. bonbylifera. — Pelexia acanthiiformis. — Stenorhynchus australis, et var. luteo-albus, aphyllus. — Prescottia plantaginea, micrantha. — Epistephium sclerophyllum. Pogonia bella, caloptera, pusilla.*

**Melastomaceae.** *Cambessedesia espora og ilicifolia (suffrut.). Pterolepis pauciflora. Tibouchina gracilis, \*frigidula. Arthrostenoma heterostemon. — ☉: Pterolepis filiformis.*

**Euphorbiaceae.** *Acalypha Claussenii, brevipes (ogsaa suffrut.). Euphorbia cecorum, setosa. Bernardia multicaulis. Julocroton humilis. Croton Pohlmanus (suffrut.), antispyphiliticus, caperoniaefolius, odontadenius, sclerocalyx, peraffinis. Manihot triphylla, gracilis, tomentosa, rigidula, tripartita, Lagoensis, intercedens. Sebastiania virgata (frutex?). Tragia Uberabana og (den slyngende) Tr. Lagoensis. (Flere af de nævnte ere suffrutices, maaske paa Overgang til frutices).*

**Polygalaceae.** *Monina stenophylla. Polygala angulata, Poaya, rhodoptera, hirsuta, galioides (ogsaa ☉), glabra, atropurpurea, \*violacea, \*hygrophila, \*tenuis. — ☉: Polygala Timoutou, longicaulis.*

**Acanthaceae.** *Ruellia geminiflora, dissitiflora, brachysiphon, humilis. Calophanes hirsutus.*

**Apocynaceae.** *Macrosiphon Velame, Martii, longiflora. Rhodocalyx rotundifolius. Dipladenia illustris, gentianoides, xanthostoma.*

**Amarantaceae.** *Gomphrena officinalis, velutina, Pohlii, ruilis, jubata, gnaphalioides.*

**Verbenaceae.** *Stachytarpheta reticulata. Casselia chamadryfolia. Lippia lupulina, Martiana (suff. v. frut.), ozyenemis (frut.?), rotundifolia (suff.).*

**Gentianaceae.** *Dejanira erubescens, nervosa. Lisianthus amplissimus, speciosus. — ☉: Schubleria tenella.*

**Iridaceae.** *Sisyrinchium vaginatum, restioides, incurvatum, Luzula. — Aopha Sellowiana, linearis. Lansbergia junceifolia.*

**Malpighiaceae.** *Galphimia Brasiliensis (suffr.). Canarea ericoides, affinis. (Flere andre Arter ere maaske snarest Mellemformer mellem Halvbuske og Buske).*

**Malvaceae.** *Sida \*linifolia, macrodon. Pavonia sagittata, polymorpha. Cienfugosia phlomidifolia.*

- Serophulariaceæ.** *Escobedia scabrifolia*. *Buchnera n. sp.*, *rosea*, *juncea*. *Alectra stricta*. *Esterhazyia splendida* (frut.?). \**Herpestes serpylloides*. \**Stemodia parviflora*.  
**Ampelidaceæ.** *Vitis Warmingii* og 3 klattrende: *V. scabriuscula*, *salutaris* og *campestris*.  
**Menispermaceæ.** *Cissampelos ovalifolia*.  
**Commelinaceæ.** *Commelina erecta*.  
**Oxalidaceæ.** *Oxalis nigricans*, *hirsutissima*.  
**Umbelliferæ.** *Eryngium ebracteatum*, *sanguisorba*, *canaliculatum*, *junceum*.  
**Gesneraceæ.** *Gesnera Sceptum*, *alagophylla*.  
**Polypodiaceæ.** *Adiantum sinuosum*. *Aneimia oblongifolia*, \**tomentosa*, \**hirsuta*.  
**Sterculiaceæ.** *Helicteres Sacarolla*. *Waltheria communis* (frut.?). *Büttneria scabra* (suffr.). *Ayenia Riedeliana*.  
**Turneraceæ.** *Turnera Hilaireana*. *Piriqueta aurea*.  
**Cucurbitaceæ.** *Melanctum campestre*. *Perianthopodus Espelina*. \**Ceratosanthes tomentosa*.  
**Passifloraceæ.** *Passiflora clathrata*, *malacophylla* (suffrut.).  
**Bromeliaceæ.** 2 Arter<sup>1)</sup>.  
**Lobeliaceæ.** ○ *Lobelia camporum*.  
**Anonaceæ.** *Anona pygmaea*.  
**Aristolochiaceæ.** *Aristolochia smilacina*.  
**Rhamnaceæ.** *Crumenaria erecta*.  
**Boraginaceæ.** *Schleidenia Claussenii*.  
**Hypoxidaceæ.** *Hypoxis scorzoneraefolia*.  
**Eriocaulaceæ.** \**Papalanthus Clausenianus*.  
**Cordiaceæ.** *Cordia caloccephala* (suffr.).  
**Moraceæ.** *Dorstenia tubicina*.  
**Lauraceæ.** \**Cassyta Americana* (slyngende Parasit).  
**Droseraceæ.** \**Drosera communis*.

Efter Artsantallet kunne Familierne grupperes paa følgende Maade:

- I. c. 150 Arter: Compositæ.
- II. c. 60—70 Arter: Gramineæ, Papilionaceæ.
- III. c. 35—40 Arter: Orchideæ.
- IV. 20—25 Arter: Cyperaceæ, Labiatæ, Asclepiadaceæ, Convolvulaceæ, Euphorbiaceæ, Rubiaceæ.
- V. c. 10—15 Arter: Polygalaceæ.
- VI. 5—10 Arter: Iridaceæ, Apocynaceæ, Melastomaceæ, Verbenaceæ, Acanthaceæ, Gentianaceæ, Scrophulariaceæ, Cæsalpiniaceæ, Mimosaceæ, Amarantaceæ, Malvaceæ.
- VII. 3—4 Arter: Malpighiaceæ, Cucurbitaceæ, Ampelidaceæ, Umbelliferæ, Polypodiaceæ, Sterculiaceæ.
- VIII. 1—2 Arter: Oxalidaceæ, Gesneraceæ, Turneraceæ, Passifloraceæ, Bromeliaceæ, Menispermaceæ, Commelinaceæ, Lobeliaceæ, Anonaceæ, Aristolochiaceæ, Rhamnaceæ, Boraginaceæ, Hypoxidaceæ, Eriocaulaceæ, Cordiaceæ, Moraceæ, Lauraceæ, Droseraceæ.

#### 4. Camposurternes biologiske Ejendommeligheder.

Idet jeg i et senere lille Afsnit vil omtale de for alle Camposarter ejendommelige biologiske Træk, blive blot Urternes særlige Ejendommeligheder omtalte her.

<sup>1)</sup> Bestemmelsen skal forhaabentlig kunne gives i et Tillæg.

Som en første vil jeg fremhæve, at alle, paa faa Undtagelser nær, ere fleraarige. I ovenstaaende Lister har jeg særlig betegnet de formentlig eenaarige Arter. Der er omtrent følgende 30, naar ogsaa de Arter medtages, der tillige kunne være fleraarige:

*Rubiaceæ*: 9 Arter (*Borreria*, *Richardsonia*, *Declieuxia*, *Mitracarpus*, *Sipanea*), men flere af dem kunne blive fleraarige, og ikke alle ere ægte Camposarter. *Convolvulaceæ*: 1 (*Evolvulus filipes*). *Lobeliaceæ*: 1 (*Lobelia camporum*). *Gentianaceæ*: 1 (*Schibleria tenella*). *Compositæ*: 5 Arter (*Eupatorium*, *Conyza*, *Porophyllum*, *Erechtites*). *Papilionaceæ*: 7 Arter (*Crotalaria*, *Tephrosia*, *Stylosanthes*, *Phaseolus*), men nogle ere baade ♂ og ♀. *Casalpiniaceæ*: 3 Arter *Cassia* (nogle ogsaa ♀). *Polygalaceæ*: 3 Arter *Polygala* (paa fugtige Campos nær Vand er der flere). *Melastomaceæ*: 1 *Pterolepis*.

Lad nu ogsaa være, at en bedre Iagttagelse vilde have fundet flere end anført, hvilket jeg ikke tvivler paa, saa er Antallet dog overmaade ringe; sættes de fleraarige = 100, ere de eenaarige i det højeste kun 5,7.

Grundene hertil maa vistnok søges i 1) den stærke Torhed, der hersker i Springstiden, og Jordbundens Haardhed under en stor Del af Aaret, 2) Camposbrandene, der dels fortære Frø og Kimplanter, dels vistnok have omformet forskellige eenaarige til fleraarige, hvorom senere, og endelig 3) i Konkurrencen med de høje, fleraarige Græs og Urter; hvis der fandtes større nøgne eller aabne Pletter paa Campos, vilde de eenaarige sikkert findes der i større Mængde; dette vise ogsaa *Polygala*-arterne, hvis eenaarige Arter netop for en stor Del findes i Gruscampos, og det samme gjælder tildels andre, f. Ex. *Rubiaceæ*.

To-aarige (dicycliske) Arter mangle vistnok aldeles. Löfgren taler dog flere Gange om saadanne og regner f. Ex. *Eremanthus sphaerocephalus* til dem, men mener dog, at den maaske kan blive perenn (= biannual, mas pode talvez tornar-se perenne); denne Art er sikkert perennerende.

Hos en Del Arter er det kun et enkelt Skud, der skyder op fra hver Jordstængel, men i mangfoldige Tilfælde er det et helt Knippe af Skud, der i Regelen ikke forgrene sig (se Fig. S. 201). Typiske Exempler paa saadanne, tueformet samlede, ranke og ugrene Skud afgive: *Polygala*-erne, *Crotonaria*, *Galphimia Brasiliensis*, *Aristolochia smilacina*, *Hyptis homalophylla* (der kan dække større Pletter med lave Skud fra et stort Knoldrhizom), *Poiratia angustifolia*, *Cassia cotinifolia*, flere *Asclepiadaceæ*, *Declieuxia*-er og andre *Rubiaceæ*, *Ipomæa*-er, mange *Compositæ*, nogle *Leguminosæ* o. s. v., kort sagt Planter af de forskellige Familier. Det er «den flerhovedede Rødstok» eller «den flerhovedede Rød» (rhizoma eller radix «multiceps»), som vi her have for os i en særlig udpræget Form.

Skudbygningen frembyder næppe noget særligt afvigende eller ejendommeligt; men Mangelen af Urter med grundstillede Bladrosetter maa dog fremhæves; thi naar jeg seer bort fra Græsser og Halvgræsser, hvis tuestillede Blade jo ikke kunne

betrages som egentlige Rosetter, og nogle andre Monokotyledoner, navnlig Bromeliaceerne (Fig. S. 205), og fremdeles de bromeliacé-lignende Eryngier, er det næsten blot de faa Gentianaceer af Slægten *Dejanira*, hos hvilke der kan være Tale om en typisk Roset; *Dejanira erubescens* har lige saa tydelig en Roset som *Erythraea Centaurium*. En *Drosera*-Art kan vel undertiden findes paa fugtige Steder i Campos, men er næppe nogen ægte Camposplante, ligesaa lidt som *Pepalanthus Claussenianus*. Roset-Stauder ere, hvad jeg har omtalt ved en anden Lejlighed<sup>1)</sup>, ligesom toaarige Planter aabenbart tilpassede til et mere tempereret eller koldt Klima, hvor Naturen har en længere Hviletid, fremkaldt ikke ved Torke, men ved Kulde. Rosetbladene Skud ere di- eller pleioecykliske, men i en Natur uden eller blot med en svag Hviletid ere de aabenbart ikke paa deres Plads; her bliver Skuddet som Regel strax strakleddet.

En anden Ejendommelighed er Mangelen paa vandrette Jordstængler eller underjordiske Udløbere. Jeg har ovenfor (S. 192) nævnt og afbildet en Cyperacé, *Rhynchospora Warmingii*, der tydelig har udløbende Skud; ligeledes findes korte, vandrette Rhizomer hos *Sisyrinchium*- og *Cyrtopodium*-Arterne (S. 198) og muligvis forskjellige andre, men i alle Tilfælde er Vandringsevnen overmaade ringe. Disse vandrette Skud ligge næsten altid lige i Jordoverfladen. Udpræget overjordiske, vandrende Skud, nedliggende og rodslaende Stængler ere ligeledes yderst sjældne, og jeg veed ikke en Gang, om de spille nogen stor Rolle for den paagældende Arts Liv. *Melancium campestre* er saaledes omtalt S. 203, men om dens nedliggende og rodslaende Skud formaa at aflægge nye Planter, er mig tvivlsomt; snarest tjene de fra Stænglerne udviklede Birødder blot til deres Ernæring og ikke til mere.

Ejendommeligt er derimod for saa at sige alle Arter, at de danne tynde, spinkle Tuer (se S. 189); af de monokotyledone med tættere Tuer er *Scirpus paradoxus* nævnt ovenfor (S. 192). De dikotyledone Arter have næsten alle korte, tykke, mere eller mindre knoldformede og uregelmæssigt knudrede, forvedede Jordstængler, af hvilke jeg ovenfor S. 194—200 har givet en Række Afbildninger (valgte fra de mindre Arter). At udhæve visse Arter vil her være en vidtløftig og overflødig Sag, thi dette Forhold findes sikkert i alle dikotyledone Familier. Hos visse større Arter opnaa Jordstænglerne ret betydelige Størrelser, mangen en Gang sees en lille, spinkel Plante af en 10—15 Cm. Højde skyde op fra en Rodstok, der er saa stor som en knyttet Haand og derover.

Overalt ere disse Jordstængler og de med dem sammenflydende øvre Roddele stærkt forvedede. Saffrige Knolde og Løg ere derimod meget sjældne i Campos; de

<sup>1)</sup> Om Skudbygning, Overvintring og Foryngelse, i »Festskrift udgivet af den Naturhistor. Forening i Kjøbenhavn«. 1884 (—90).

faa Slægter, hos hvilke Løg forekomme, ere Irideerne *Alophia* og *Lansbergia*, men disse Løg ere tørre og snarest at kalde Knolde. Derimod have *Spiranthes*-Arterne saftige, ofte haarede Rodder, og nogle andre Orchideer (Cyrtopodier) have overjordiske, slimrige Knolde, som ovenfor omtalt (S. 198). Lidt safrige, underjordiske Knolde have *Gesnera Sceptrum* og *allagophyllum*.

Grunden til denne Fattigdom paa safrige Organer er aabenbart den, at Campos-Naturen ikke er nogen Steppenatur, i hvilken Urterne have en lang Hviletid og en kort-



*Anona pygmaea* Warmg. (*Anona coriacea* Mart. var. *pygmaea* Warming in Symbolis, part. XVI, 1873).  
Nat. Størrelse. — s-s, Jordoverfladen.

varig Vegetationstid, til Brug for hvilken Vand ophobes. Heller ikke vil Jorden blive i den Grad udtørret og gennemvarmet som i ægte Stepper og Ørkener.

En særlig Omtale fortjener *Anona pygmaea* (se ovenstaaende Figur).

Medens alle andre Anonaceer ere Træer eller Buske, undertiden «frutices arborescentes», er denne en mærkværdig, lille, i det Højeste omtrent 1—1½ Decim. høj Plante, der vel snarest maa kaldes en Urt. Den skjuler sig mellem de høje Camposgræsser og findes

derfor lettest paa afbrændte Campos, men er forøvrigt ikke egentlig sjelden. Efter Lund skal den som de andre *Anona*-Arter sætte en stor Frugt, der paa Grund af sin Tyngde maa ligge ned paa Jorden; jeg har aldrig fundet den. Lund har ogsaa fortalt mig, at den skal have en stor underjordisk forvedet Stamme, men jeg har ved Graving aldrig kunnet finde nogen saadan; den tynde Stængel tabte sig i Jorden uden Spor af nogen Knolddannelse (se foranst. Fig.). Denne Plante betragtede jeg oprindelig som en Varietet af *Anona coriacea* Mart., der er et indtil 3 M. højt Træ, og har 1873 beskrevet den som saadan i «Symbolæ»; jeg tænkte mig, at Camposbrandene havde foræret Træets overjordiske Dele og tvunget det til at flygte ned under Jorden. Senere er jeg kommen bort fra denne Anskuelse, bl. a. fordi vi dog sikkert i saa Fald maatte finde de underjordiske Stammer, og jeg betragter den nu som en egen Art, der kan kaldes *Anona pygmaea*<sup>1)</sup>.

### 5. Campos-Buskenes Former.

Det er som bekjendt umuligt at trække skarpe Grænser mellem Urt—Halvbusk—Busk—Træ, fordi Naturen ikke sætter saadanne. Det er ogsaa for mig aldeles umuligt altid at sige med Bestemthed, om en given Art fra Lagoa Santa er det ene eller det andet, og det ikke blot fordi mine, for over 25 Aar siden gjorde, lagttagelser ere ufuldkomne, men ogsaa fordi, at der er noget Sted, hvor Begreberne udviskes, saa er det der. Til de almindelig gjældende Forhold, som udviske Grænserne, navnlig indenfor Troperne, kommer her ovenikjøbet et helt nyt: Camposbrandene, hvis Virkninger jeg vil omtale senere.

I de forrige Afsnit sammenfattede jeg Urter og Halvbuske, fordi de i plantegeografisk Henseende godt synes mig at kunne sammenfattes. De fleste Urter ere, som vi saae, fleraarige. Nogle af dem have mangeaarige, underjordiske og forvedende Organer (Rødder og Stængeldele), fra hvilke overjordiske Skud aarligt udgaa, der ved Vegetationsperiodens Slutning af sig selv do hen, ofte dog efterladende en lille, levende Stængelstump over Jorden; andre, f. Ex. Gramineerne, have for største Delen overjordiske, men korte Stængeldele (Fig. S. 189); deres Blade fungere, ligesom hos de forste, kun een Vegetationsperiode som Assimilationsorganer og maa saa erstattes af nye; det synes mig ialtfald efter hele deres Udseende ikke rimeligt, at nogle af dem skulde kunne fungere længere Tid. Fra disse forskjellige Urter er der kun et lille Skridt til Halvbuskene (suffrutices); herved forstaaer jeg saadanne Arter, der have underjordiske eller lave overjordiske, perennerende og forvedende Dele, fra hvilke der, om ikke aarligt, saa dog fra Tid til anden, udgaa nye

<sup>1)</sup> Med det af Peckolt hos *Anona rhizophora* forefundne og af Eichler i «Jahrb. d. botan. Gartens zu Berlin», II, afbildede Forhold synes denne Plante jo at vise stor Lighed; men *Anona coriacea*-Træet, fra hvilke den kunde tænkes at udspringe, har jeg aldrig seet om Lagoa Santa.

Skud, ligesom hos Urterne, men disse Skud forvede fuldstændigere, i det mindste over længere Strækninger; de i levende Tilstand længere vedvarende Dele ere meget højere end hos Urterne, og kun de allerøverste, helt urteagtige eller dog mindre forvedende Dele do regelmæssigt aarligt bort. Men det er altsaa kun et «mere» eller «mindre», som det drejer sig om.

Hvad Skudbygningen angaaer, da kan det vistnok ogsaa opfores som karakteristisk for de ægte Halvbuske, at de have forgrenede Aarskud og ikke typiske, skældækkede Knopper.

Det er bekjendt, at klimatiske Forhold herved spille en fremragende Rolle, idet den samme Art bringer en ringere Del af sit aarlige Skudkomplex til Modenhed i Lande med kort Sommer, og derfor ogsaa mister én større Part af det i den paafølgende Vinter, end i de varmere Lande; den kan være ren Halvbusk i de første, men beholde alle sine Aarsskuds Stængeldele i de sidste. I Lagoa Santa kan Vinterkulden ikke spille nogen Rolle, men til Gjengæld have vi her Camposbrandene; disse ville selvfølgelig med Lethed fortære de spinkle Skud af Halvbuskene, og Livet i de i eller nær Jorden værende Dele, som blive skaanede, og som kunne være i nogle Tilfælde højere, i andre lavere, eftersom Ilden tilfældigvis har raset, vil da bryde sig nye Baner; der vil danne sig nye Skud fra dem, som i Regelen ville blive lange, ranke, ugreneede eller svagt greneede, hvorved den ovenfor omtalte Tueform fremkommer. Finder man nu paa en for nogle Maaneder siden brændt Campo en saadan Plante, vil det være vanskeligt eller ofte umuligt at afgjøre, om den rettest bør kaldes «fleraarig Urt», «Halvbusk» eller Busk». Thi Forvedningsgraden af Skuddene kan man ikke betragte som Skjelnmærke;



*Hyptis viscidula.*

ogsaa enaarige Plantedele forvede jo ofte stærkt. Hosstaaende Billede af en *Hyptis viscidula* viser en saadan tvivlsom Form, der dog vist rettest opfattes som Halvbusk; et Par Tommer af et Skud, der er udgaaet fra den underjordiske forvedede Del, ere bleve staaende efter Brandene, og fra den øvre Ende have tre nye Skud taget deres Udspring. Hvis disse faae Lov at blive staaende, ville de sikkert forvede og ialtfald deres nedre Dele forblive levende og blive Grundlag for senere Skud. I Afsnittet om Camposbrandene vil der blive meddelt nogle flere Exempler paa Brandenes Indvirkninger i denne Henseende.



Man kan finde Planter, som f. Ex. *Calluna vulgaris*, *Arctostaphylos uva ursi*, *Vaccinium Myrtillus* og lign. betegnede som Halvbuske; saaledes skriver Drude i sin «Pflanzen-geographie» p. 65: «Zwei andere Übergänge von den eigentlichen Holzgewächsen zu den Kräutern bilden zunächst die Halbsträucher, deren Gezweig nach wenigen Vegetationsperioden abstirbt und durch neue aus dem Wurzelstock hervorschießende Sprosse ersetzt wird, so dass sie — wie die gewöhnliche Heide und Heidelbeere — stets niedrige Gesträuche bilden». Dette er ikke rigtigt ialtfald for de to anførte Exemplers Vedkommende, der ikke have nogen Rodstok, derimod gjælder det maaske for *Vaccinium Myrtillus*, hvad jeg ikke veed. Men disse af Drude nævnte Arter bør ikke kaldes Halvbuske; de gaa ind under Begrebet «Ris» eller «Smaabuske» og ville bedst kunne betegnes «fruticuli», thi i Virkeligheden passer Definitionen paa «frutices» godt paa dem. Denne Type af perennerende Plante, der er karakteriseret ved at være meget lav, forgrenet lige fra Grunden af og ved at have et helt forvedende og vedvarende Skudsystem med krummede Grene, findes ikke i Lagoa Santos Natur, naar undtages, at et Par Melastomacébuske (Slægten *Microlicia*) have noget af det risagtige og lynglignende, navnlig fordi Bladene ere smaa, men deres Skud ere ranke; vi behøve imidlertid kun at forflytte os til den fem Mil fjærne Top af Serra da Piedade for at finde mange Repræsentanter for den.

Som Buske (frutices) betegner man sædvanligt overjordisk vedvarende Planter med helt forvedede, fra Grunden af forgrenede Skud; Aarsskuddene ere hos de typiske Buske ugrene og ægte Knopskæl findes. Højden er indtil en 2—3 Metre. Saadanne typiske Buske findes ogsaa i Campos, og der er, navnlig i Nærheden af Lagoa Santa i de af Beboerne stærkt forhuggede Cerrader, tættere Kratvegetation end i andre Campos, idet her baade ægte Buske og i Buskform optrædende Træer spille en Rolle. Paa sine Steder ere saadanne Cerrader næsten upassable. Omstaaende Billede (S. 214) vil give en Forestilling om disse Cerrader, der dog have en stærk Bismag af at være et Kunstprodukt.

Ingen Campos-Busk har en saadan, afrundet, tæt Form med sammenfiltrede Grene som mange xerophile Buske, navnlig Orkenbuske; de ere alle meget aabne.

Af ægte Buske kunne følgende nævnes: Rubiaceerne *Chomelia ribesioides* og *Sabicea cana*, flere Melastomaceer af Slægten *Miconia*, Papilionaceen *Harpalyce Brasiliana*, Loganiaceen *Antonia ovata*, flere Myrtaceer, Euphorbiaceer (*Maprounea Brasiliensis* o. a.), flere Malpighiaceer saasom *Byrsonima intermedia*, Bixaceen *Casearia silvestris* var. *campestris*, Commaraceen *Rourea induta*, *Cassia cathartica* o. s. v.

Men andre Arter fjærne sig fra den ægte Busk-Type og forøge Mangfoldigheden af Vegetationsformer. Paa den ene Side findes der mange Planter, hvis forvedede Stængler ere ugrene eller kun lidet grene og i stor Mængde staa gruppevis samlede, udgaaende fra en underjordisk, forvedet, tyk, rodliggende Del; Højden

af Skuddene er i Almindelighed  $\frac{1}{3}$ —1 M., men de Pletter, der paa denne Maade dækkes af en enkelt Plante, kunne være undertiden 1—2—3 M. eller mere i Tværmaal. Sædvanligt ere de dog meget mindre. Det store Billede af en brændt Campo (se Tavlen) viser flere Exempler herpaa. Naar de underjordiske Dele indtage et stort Omraade, og naar Skuddene staa tæt og ere omtrent meterhoje, kan der opstaa hele smaa Buskadser.

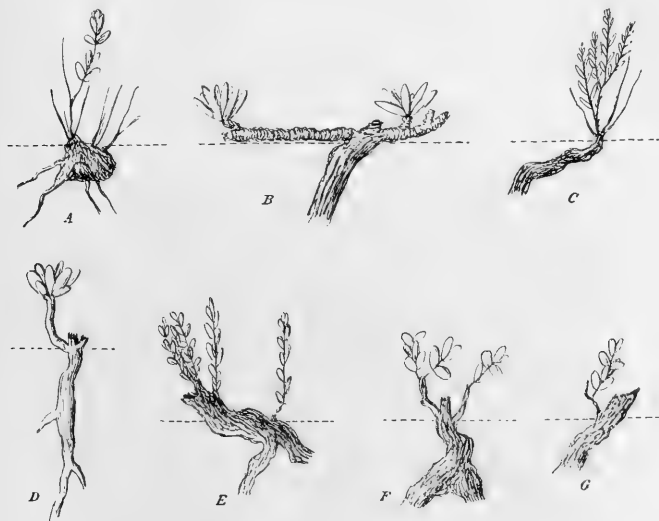
Af Arter med et saadant Ydre vil jeg fremhæve *Salacia campestris* og *micrantha*, hvis frisk grønne Skud af c. 0,5 (0,3—1,5) M. Højde ikke sjældent findes netop saaledes



En tæt Campo Cerrado ved Lagoa Santa. Mange Buske ere indblandede mellem de lave Træer. Højden er omtrent 3 Metre.  
(Fotografi af Warming fra 1864.)

grupperede over større Pletter, indtil 4—6 M. i Tværmaal; endvidere mange Malpigiaceer, f. Ex. *Byrsonima intermedia*, *Pterandra pyroidea*, *Banisteria megalophylla*, *B. campestris*, *Mascaquia microphylla* og *M. argentea* (nærmest Halvbusk), men disse har jeg dog blot seet i smaa Grupper; Ochnaceen *Ouratea Riedeliana*; flere Myrtaceer, f. Ex. *Eugenia Klotzschiana*, *obversa*, *Warmingiana*, *Minensis*; *Kielmeyera corymbosa*, *variabilis* samt til dels *pumila* og *rubriflora*; *Anona furfuracea* (undertiden); et Par *Diplsodon*-Arter og flere andre. Hos Rubiaceen *Sabicea cana* brede de underjordiske Dele sig pladeformet ud, og Skuddene kunne være tuestillede, men ere sædvanlig forgrenede.

Hosstaaende Billeder vise nogle Exempler paa saadanne (men meget smaa) Buskes over- og underjordiske Dele; i mange Tilfælde have de sidste ikke ringe Lighed med Stubbe af gamle og tykke Planter. Nogle af de afbildede Arter blive egentlige Træer



Billeder af underjordiske Stubbe med forvedede overjordiske Skud. De punkterede Linier betegne Jordens Overflade.

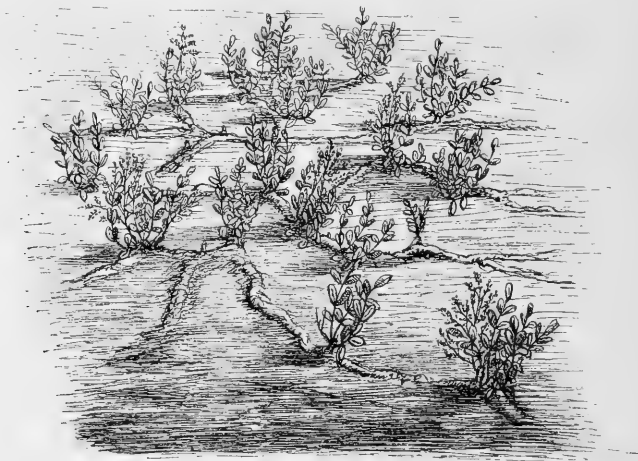
- A. *Pterandra pyroidea* (Malpighiaceæ).  
 B. *Byrsonima verbascifolia* γ. *leiocarpa* (Malpighiaceæ). Hovedformen er et Træ (fr. Symbol. partic. XXI, 1875).  
 C. *Casearia silvestris* forma *campestris* (Bixaceæ).  
 D. *Kielmeyera coriacea* (Ternstroemiaceæ). Er et almindeligt Campostræ, af hvilket der senere vil blive meddelt et Par Figurer. Fra den underjordiske Del, der gaar lodret ned og endnu i 0,5 M. Dybde har en Fingers Tykkelse, udgaar et lille c. 10 Cm. langt Skud, dannet af 3 bladløse og 1 bladbærende Aars-skud. Desuden er der Mærker af ældre, odelagte Skud.  
 E. *Davilla rugosa* (Dilleniaceæ).  
 F, G. *Neea theifera* (Nyctaginaceæ). Er oftest et lille Træ, men optræder ogsaa blomstrende i slige lave Former som afbildet.

(f. Ex. *Kielmeyera* og *Neea*); men mange af Campostræerne optræde ogsaa som lave, busk-lignende Former, der ikke desto mindre ere frugtbare, hvad jeg senere nærmere skal om-tale, og de samme underjordiske Stubdannelse kunne findes hos dem.

Dette er tydeligt nok samme Voxemaade, som saa mangfoldige Urter og Halvbuske

vise, hvad ovenfor er omtalt og afbildet, men i en langt større Maalestok og med hel Forvedning og meget længere Varighed af Skuddene.

Mærkeligt af alle Campos-Buske er *Andira laurifolia*. Nedenstaaende Figur giver et Billede af dens Voxemaade. Fra et i Jorden liggende, 10—12 Cm. tykt eller endnu tykkere, forgrenet, krummet og forvedet Legeme, om hvilket jeg ikke vover at afgjøre, hvorvidt det snarest er Rod eller Jordstangel, udgaaer der hist og her korte, oprette Skud med forvedede, ret tykke Grene. Det tegnede Exemplar stod paa et



*Andira laurifolia* i en Campa ved Lagoa Santa. De øverste af de underjordiske Rødder(?) vare her tilfældigvis blevene saaledes blottede, at de meget tydeligt kunde sees uden Gravning. For Tydeligheds Skyld er af anden Vegetation, der fandtes mellem Plantens Dele, udeladt. Nogle Grene ere blomstrende.

(Skizze af Eug. Warming fra 1865.)

befarødet Sted, hvorfor de overjordiske Skud ere blevene saa lave (men de underjordiske Dele til Gjengjæld træde tydeligere frem); det er derfor ikke helt typisk; thi Skuddene kunne blive  $\frac{1}{2}$ —1 M. høje paa beskyttede Steder, og forgrene sig da forholdsvis rigt, og Antallet af Skud kan være meget større, saa at den hele, af eet Individ okkuperede Plads bliver ret tæt bevoxet. De Pletter, som en enkelt Plante kan dække, kunne opnaa indtil 10 M. Tværmaal; den tegnede er kun lille.

Denne Art og dens højest besynderlige Voxemaade er allerede bleven omtalt af Lund (Vegetationen paa de indre Hojsletter p. 10, «en Art *Geoffroia*»); den var for ham

et slaaende Exempel paa et Cerradotræ, der ved Camposbrandene var blevet tvunget til at føre et underjordisk Liv; han omtaler de «svære og vidt udbredte Rødder», «som antyde et Træ af ikke ubetydelig Størrelse».

Reinhardt omtaler ogsaa denne mærkelige Plante (1866 i «Videnskabelige Meddelelser»); han har paa sine Rejser navnlig ned mod S. Franciscofloden seet Tusinder af Exemplarer, men aldrig under anden Form end som beskrevet.

Henimod Slutningen af mit Ophold i Lagoa Santa fandt jeg et *Andira*-Træ, som jeg har afbildet ovenfor (S. 201); trods megen Sogen lykkedes det mig ikke at finde mere end dette ene Exemplar, som jeg troede var identisk med den almindelige *Andira*-Busk i Campos; jeg troede den Gang, at jeg her havde for mig maaske det eneste tilbageværende som Træ formede Exemplar af *A. laurifolia*, «en Planteart, der er ifærd med at forsvinde fra Jordens Overflade i Form af Træ»<sup>1)</sup>. Senere Undersøgelse viste, at det maa henregnes til en anden Art.

*Anacardium humile* synes at kunne optræde paa lignende Maade som *Andira*'en. Om den skriver Liai: «il ne s'élève point au-dessus du sol, et, à première vue, on peut le prendre pour un petit arbrisseau tout à fait nain, de 50 centimètres environ de hauteur, mais, si on remarque sa distribution sur le sol, on voit une multitude de pieds rapprochés les uns des autres, occupant une surface plus ou moins circulaire de plusieurs mètres de diamètre. Si on creuse, on voit alors comment tous ces petits arbrisseaux, distincts en apparence, sont unis sous le sol, et forment les extrémités des branches d'un grand arbre souterrain, en se rattachant à une certaine profondeur à un tronc unique, lequel descend profondément dans le sol. M. Renault, à Barbacena, m'a dit avoir fait creuser à plus de 6 mètres de profondeur pour obtenir un de ces troncs. .... Les grands arbres souterrains, à tige verticale cachée dans le sol, sont une des particularités les plus curieuses de la flore de ces régions.»

Omkring Lagoa Santa har jeg ikke bemærket saa mægtige Former af *Anacardium humile*; i Almindelighed er den kun en lille Busk paa omtrent  $\frac{1}{2}$  M. Højde, der har en stor, underjordisk og forvreden Rod med Ar efter Stænglerne. De af Liai som Grene paa et underjordisk Træ betragtede Dele ere sikkert ikke saadanne, men Rødder.

*Hortia Brasiliensis* er en tredie Art med mægtige underjordiske Dele og lave overjordiske Skud. Lund skriver i sit Herbarium: «E rhizomate, quod olim certe arbor erat, magna copia turionum strictorum prodiit, quæ fruticem grandem format» og omtaler den ogsaa i «Vegetationen paa de indre Højsletter». Han fandt den i hele den sydlige Del af Goyaz som en Busk paa 3—5 Fods Højde, med gruppevis Fordeling af de udelte ranke Stammer. Tilsidst fandt han et Træ paa 30 Fods Højde.

<sup>1)</sup> Se Tidsskrift f. popul. Fremstill. af Naturvidenskaben, 1868.

Som et 4de Exempel synes *Schinus Weinmanniaefolius* Engl. at kunne opføres ifølge Löffgren (Boletim, V, p. 43); han skriver, at dens Rod «as vezes atinge 5 à 6 metros de comprimento, ao passo que o tronco raras vezes chega a ter uma altura de 0,80 à 1,0 metro». — Rodderne naa altsaa en Udstrækning af 5—6 M., medens Stammen sjældent opnaaer en Højde af 0,80—1,0 M.

En anden Vegetationsform, der heller ikke er en typisk Busk, findes ogsaa; den er snarere et Træ, thi der er en enkelt Stamme og en lille Krone, men man vægrer sig dog noget ved at kalde den et Træ, fordi Højden er saa ringe, sædvanlig blot  $\frac{1}{2}$ —1 M., undertiden noget mere. Det er en Form, der nedad slutter Rækken af de i 8de Afsnit omtalte store og smaa Campos-Træer (Fig. S. 223). Saadanne «Dværgræer» ere meget almindelige, og en hel Del af de i nedenstaaende Liste anførte Planter høre herhen; de ere tildels betegnede som «frutices arborescentes»; eksempvis kunne nævnes: *Anona monticola* og *crotonifolia*, *Cochlospermum insigne*, *Sinaba Warmingiana*, *Erythroxylum campestre*, *Plumeria Warmingii*, *Palicourea rigida*, o. fl.

Endelig kan endnu følgende Form nævnes: fra Roden eller en underjordisk Stamme udgaar der een eller nogle faa, næsten ugrenede Skud, der kunne blive saa lange og tynde, at de ofte maa bøje sig i elegante Buer; deres sædvanlige Højde er c. 2 M. De forvede, men hvor længe de leve, kan jeg ikke sige sikkert; efter deres sande Natur ere de sikkert fleraarige; naar de brændes, bryde nye Skud frem af Rhizomet, men faa Skuddene Lov til at staa urorte, blive de, om jeg ikke fejler, staaende mere end een Væxtperiode og bringe Sideskud. Saadanne «Buskformer» ere især: *Bauhinia* (4 Arter) og *Serjania*, men de optræde ogsaa hos Malpighiaceer og Bignoniaceer, — alle sammen Slægter af Familier, der i Skovene optræde som Lianer. Nærmere om dem i det følgende.

## 6. Arterne af Campos-Buske.

De efterfølgende Lister ville vise, at Myrtaceer, Malpighiaceer og Melastomaceer ere særligt talrigt tilstede. Myrtacé-Buskene ere lavere, ofte blot 0,5—1,0 M. høje, og hvidblomstrede; deres Skud staa ikke sjældent i Tueform, og nogle udmærke sig ved frisk grønne, læderagtige Lovblade; Malpighiacé-Buskene optræde ofte med det samme tueformede Ydre, eller de have enkeltstaaende, lange, tynde, bukkrummede Skud, en Aftydning af Slægtskabet med Skovenes Lianer; deres Blomster ere, som Familiens i det Hele, af Middelstørrelse, oftest gule eller blegt røde; Melastomacé-Buskene ere derimod ofte højere (1—2 M. høje), og have den sædvanlige Buskform med stærk Forgrening; navnlig gjælder dette for *Miconia*-Arterne, der alle have smaa, hvide Blomster, og hvis brede, elliptiske Blade sædvanlig ere stærkt filthaarede paa Undersiden; *Microlicia*-erne ere

derimod lavere og smaa-bladede, men have større og smukkere, rosenrøde eller hvide Blomster.

Blandt de smukkere eller mere i Øjne faldende Camposbuske kunne Lythraceerne af Slægten *Diplusodon* nævnes, hvis Blomster tildels ere over Middelstørrelse og sart rosenrøde eller hvide; ligeledes *Kielmeyera*-Arterne med store, hvide eller purpur- og rosenrøde, hos de fleste meget vellugtende Blomster; blandt alle andre træder Papilionaceen *Harpalyce Brasiliana* frem baade ved at være ofte henimod 2 M. høj, og især ved sine zinnober- eller mønnierøde Blomster. Af Bixaceerne maa *Cochlospermum insigne* fremhæves; i Tørtiden er den bladløs, men henimod dens Slutning komme de brandgule og med smaa blodrøde Prikker tegnede Blomster af 5—6 Cm. Tværmaal til Syne paa de nøgne, temmelig tykke Skud; *Mimosa*'er med lignende rosenrøde Stande som Urternes, og med Torne eller stive Haar paa de lange, svagt forgrenede Skud komme i Blomst nogle Maaneder hen i Regntiden; nogle ere maaske snarest Halvbuske. Endelig kan endnu anføres Apocynene *Plumeria Warmingii*, hvis store, hvide, i Svælget gule Kroner ere yderst vellugtende.

Af Buske med interessante Frugter kunne *Anona*'erne, *Anacardium humile* og *Brosimum Gaudichaudii* fremhæves; *Anacardium*'s gjengiver ganske den dyrkede *A. occidentale*'s Frugt i lille Maalestok.

I de efterfølgende Lister ere alle Arter udeladte, om hvilke jeg maa antage, at de — idetmindste oftere — blive til ægte, større eller mindre Træer, selv om de undertiden optræde i Buskform, hvad mange Arter kunne.

**Myrtaceæ.** *Campomanesia Itanarensis* (?), *Regeliana* (?), *bracteolata*, *coerulea*, *corymbosa*. *Eugenia binarginata*, *fruticulosa*, *glauca*, *Klotzschiana*, *Kunthiana*, *Mugiensis*, *obversa*, *Warmingiana*, *Minensis*, *tencilla*. *Myrcia alloiota*, *amethystina*, *andromedoides*, *detergens*, *gomidesioides*, *hepatica*, *rhodosepala*, *torta*, *variabilis*, *vestita*, *cordifolia*, *lasiantha*, *nitens*. — *Myrtus Blanchetiana*. — *Psidium basanthum*, *cinereum*, *firmum*, *grandifolium*, *Eugenii*, *incanescens*, *ooideum*, *Pohlium*, *Riedelianum*, *rufum* var. *rotundifolia*, *Sorocabense*, *suffruticosum*, *Warmingianum*.

**Malpighiaceæ.** *Byrsonima intermedia*, *vacciniifolia* β. *Cearensis*, *sericea*. — *Pterandra pyroides*. — *Banisteria praxox*, *laxifolia*, *pubipetala* var. *oblongata*, *megaphylla*, *crotonifolia*, *campestris*. — *Peixotoa macrophylla*, *hirta*. — *Heteropteris thyrsoides*, *umbellata*, *spectabilis*, *campestris*, *verbascofolia*, *affinis*, \**Duarteana*. *Tetrapteris Turneræ*, *humilis*, *racemulosa*, *heliathenifolia*, \**Stephaniana* (ogsaa i Skov). *Mascagnia microphylla*, *argentea* (nærmest *suffrutex*, 0,1—0,3 M.), *ambigua*.

**Melastomaceæ.** *Lavoisiera alba*. *Microlepis Trianaei*. \**Leandra salicina*. *Macaivæa sericea*. *Miconia \*albicans*, *ligustroides*, \**macrothyrsa*, *rubiginosa*, \**stenostachya*. *Microlicia cinerea* var. *ovata*, *euphorbioides*, *fasciculata*, *fulva*, *subsetosa*. *Trembleya \*parviflora*, *phlogiformis*, *Warmingii*. *Tibouchina \*stenocarpa*.

**Compositæ.** *Vernonia Warmingiana*, (*mucronulata*), *thyrsoides*. *Symphopappus reticulatus*. *Eupatorium squalidum*. *Baccharis \*dracunculifolia*, \**tridentata*, \**subcapitata*, \**calvescens*, \**vernonioides*, \**reclusa*. *Senecio trixoides*. \**Moquinia paniculata*.

**Euphorbiaceæ.** *Maprounea Brasiliensis*. *Excoecaria marginata*. *Croton agrophilus*, *medians*, *Velame*, *albellus*, *cerinodentatus*. *Sebastiania serrulata*, *corniculata*.

**Lythraceæ.** *Cuphea lutescens*, \**micrantha*, *thymoides* (☉?). *Diplusodon lanceolatus*, *villosissimus*, \**virgatus*, *serpyllifolius*.

**Rubiaceæ.** *Chomelia ribesoides*. *Sabicea cana*. *Palicourea rigida* (1,5—2,5 M., arborescens).

**Anonaceæ.** *A. monticola* (arborescens), *furfuracea*, *crotonifolia* (arborescens, 0,3—2 M.).

**Papilionaceæ.** *Harpalyce Brasiliana*. *Andira laurifolia*. (*Indigofera lespedezioides*?). *Crotalaria agrophila*.

**Cæsalpiniaceæ.** *Bauhinia holophylla*, *Bongardi*, *pulchella*, *rufa*. *Cassia cathartica*.

**Mimosaceæ.** *Mimosa conferta*, *polycarpa*, *lasiocarpa*, \**invis*, \**sensitiva*.

**Apocynaceæ.** *Plumeria Warmingii* (1—1,5 M., arborescens). *Tabernaemontana accedens*, *Warmingii*. *Laseguea erecta* (suffr.?).

**Bixaceæ.** *Cochlospermum insign*e (0,3—1,5 M., arborescens). *Casearia silvestris* var. *campestris*, \**Brasiliensis*.

**Ternstroemiaceæ.** *Kielmeyera rubriflora*, *pumila*, *corymbosa*, *variabilis*.

**Hippocrateaceæ.** *Salacia campestris*, *micrantha*.

**Erythroxylaceæ.** *Erythroxylum campestre* (E. \**nitida* og \**Daphnites*).

**Loranthaceæ.** *Psittacanthus robustus*, *Warmingii*. \**Struthanthus elegans* (Parasiter paa Campostræer; se Symb. part. XXXVIII).

**Connaraceæ.** *Rourea induta*.

**Sapindaceæ.** *Serjania erecta*.

**Dilleniaceæ.** *Davilla elliptica*.

**Myrsinaceæ.** \**Cybianthus detergens*.

**Solanaceæ.** *Solanum subumbellatum*.

**Loganiaceæ.** *Antonia ovata*.

**Bombaceæ.** *Bombax marginatum* (ogsaa suffrut. et frut. arborescens).

**Cordiaceæ.** *Cordia campestris*.

**Artocarpaceæ.** *Brosimum Gaudichaudii*.

**Bignoniaceæ.** (Bestemmelserne mangle endnu.)

**Simarubaceæ.** *Sinaba Warmingiana*.

**Ochnaceæ.** *Ouatea Riedeliana*, *floribunda*.

**Anacardiaceæ.** *Anacardium humile*.

**Symplocaceæ.** *Symplocos lanceolata*.

[Følgende ere vist snarest Halvbuske:

**Convolvulaceæ.** *Ipomoea tomentosa*.

**Scrophulariaceæ.** *Esterhazyia splendida*.

**Labiataæ.** *Hyptis complicata*.

**Verbenaceæ.** *Lippia Martiana*, *salicifolia*, *oxycnemis*, *rotundifolia*.]

Familierne kunne efter deres Artsantal grupperes paa følgende Maade:

I. 40—50 Arter: Myrtaceæ.

II. c. 30 Arter: Malpighiaceæ.

III. c. 20 — : Melastomaceæ.

IV. c. 15 — : Compositæ.

V. 6—10 — : Euphorbiaceæ, Lythraceæ.

VI. 3—5 — : Cæsalpiniaceæ, Mimosaceæ, Papilionaceæ, Apocynaceæ, Ternstroemiaceæ, Rubiaceæ, Anonaceæ, Bixaceæ, Erythroxylaceæ, Loranthaceæ. (Bignoniaceæ?).



VII. 1—2 Arter: Hippocrateaceæ, Connaraceæ, Sapindaceæ, Dilleniaceæ, Myrsinaceæ, Solanaceæ, Loganiaceæ, Bombaceæ, Cordiaceæ, Artocarpaceæ, Simarubaceæ, Ochnaceæ, Anacardiaceæ, Symplocaceæ. — [Convulvulaceæ, Scrophulariaceæ, Labiatæ, Verbenaceæ.]

Ved Sammenligning med den S. 207 aftrykte Oversigt over Urter og Halvbuske sees øjeblikkelig en overordentlig stor Forskjel; det er aldeles forskellige Familier, der staa i Spidsen af de to Lister.

### 7. Campostræernes Former m. m.

Over Urterne, Halvbuskene og Buskene hæve sig Campostræerne som 3die Etage i Cerraderne. Trævæxtens Tæthed er yderst forskjellig og afhænger, som tidligere omtalt (S. 185 ff.), af Overfladens Form og Stenrigdom. Fra Campos med enkelte Træer hist og her og op til Cerrader, i hvilke de staa saa tæt som paa Tavlen, er der alle tænkelige Gradationer. De tætteste Cerrader kan man nok betegne som en Slags Skov, men ganske vist en Skov, der er ikke lidt afvigende fra de sædvanlige Former for Skove. Stammerne ere gennemgaaende lave, og Kronerne brede; mellem og gjennem de lovfattige og aabne Kroner kaster Solen sine Straaler uhindret ned paa Urternes brogede Tæppe selv i den tætteste Cerrado; forgjæves vil man søge en skyggefuld Plads til Hvile, og næppe er der nogen Campo, som man ikke med største Lethed gennemvandreri i alle Retninger, undtagen i Lagoa Santas allernærmeste Nærhed, hvor enkelte forhuggede Cerrader pletvis ere blevne forvandlede til et tæt Krat, som omtalt og afbildet S. 214. Hvad Cerraderne mest maa ligne, synes mig at være Australiens lyse og aabne Skove, men Træerne i disse naa langt større Højder.

Træernes Dimensioner og Alder. St. Hilaire og mange Andre efter ham have sammenlignet Cerraderne med vore Frugthaver, og Billedet er ganske træffende; Træernes Højde og hele Ydre stemmer i Virkeligheden fortrinligt med vore Æble-, Pære- og Kirsebærtræers. Man kan dele Træerne i to Grupper efter deres Højde; i den ene Gruppe (I, S. 229) bliver Højden gjerne 3—6 Metre, men en Del naaer undertiden højere, f. Ex. *Caryocar*, *Bombax*, *Anona*, *Stryphnodendron* og *Didymopanax*, der kunne blive 8—10 M. høje, og Stammernes Tykkelse er sjældent over  $\frac{1}{3}$  M., i Regelen under dette Maal (se omstaaende Liste). I den anden Gruppe er den største Højde sædvanlig kun 1,5—3 M., men kan undertiden hæve sig derover. (Paa Tavlen, der er vedhæftet denne Afhandling, sees baade Træer af 1ste og 2den Gruppe.) Jeg har ladet en Del Træer fælde for at tælle Aarringene, og fundet, at de tykkeste Campostræer i Regelen kun havde 30—40 Aarringe.

Nogle af disse Maal i Bryst-Højde og Tællinger ere følgende:

<i>Qualca grandiflora</i>	Omfang	0,68 M.	Aarringe 30
— <i>multiflora</i>	—	—	—
— <i>parviflora</i>	—	0,6—1,3	—
<i>Vochysia elliptica</i>	—	1,2	—
— <i>rufa</i>	—	0,8	—
<i>Salicertia conwallariodora</i>	—	1,6	—
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	—	1,0—1,6	Aarringe 100—105, meget smalle.
<i>Bombax</i> sp.	—	1,2(—1,5)	— 32, meget skarpe.
—	—	0,68	— 26.
<i>Caryocar Brasiliense</i>	—	0,86	— 30—35, utydelige.
—	—	0,86	— 37.
—	—	0,63	— 30.
<i>Engenia dysenterica</i>	—	0,5	— tydelige, men Stammen indvendig hul og helt opfyldt med Ler
<i>Kielmeyera coriacea</i>	—	0,63	— 13 med c. 5 Mm. Tykkelse hver
<i>Anona crassiflora</i>	—	0,1	— 35.

Allerede ovenfor berøres det Forhold, at en Mængde Campostræer ogsaa optræde med meget ringe Dimensioner, nemlig som Buske (oftest vistnok «frutices arborescentes», men ogsaa med gruppesfillede, ugrenede Skud), der ikke desto mindre ere frugt-bare. Følgende Optegnelser ville nærmere belyse dette:

Arten.	Største eller sædvanlig Højde.	Iagttagen mindste Højde i hvilken den blomstrede.
<i>Qualca multiflora</i> . . . . .	Indtil 8 M.	0,6—1 M.
— <i>parviflora</i> . . . . .	— 6—8 —	0,6 —
<i>Vochysia elliptica</i> . . . . .	— 5—6 —	1,0—1,3 —
— <i>rufa</i> . . . . .	— 6 —	0,6—1 —
<i>Bombax marginata</i> . . . . .	undertiden lille Træ.	0,5 —
<i>Diospyros camporum</i> . . . . .	Indtil 3—4 M.	0,6 —
<i>Succetia dasycarpa</i> . . . . .	— 3—6 —	0,6—1,0 —
<i>Stryphnodendron Barbatimão</i> . . . . .	— 9 —	1 —1,5 —
<i>Dyrsonima verbascifolia</i> . . . . .	— 2(—6) —	0,6 —
<i>Erythroxylum tortuosum</i> . . . . .	— 3 —	0,6—1 —
— <i>suberosum</i> . . . . .	— 3—4 —	0,3—1 —
<i>Pisnia subferruginosa</i> . . . . .	— 2—3 —	0,3—0,6 —
<i>Neca theifera</i> . . . . .	— 2—3 —	0,3 —
<i>Casearia silvestris</i> var. <i>campestris</i> . . . . .	— 2 —	0,5 —
<i>Styrax nervosum</i> . . . . .	— 3—5 —	0,5 —
<i>Conopia grandiflora</i> . . . . .	— 2—10 —	0,3 —
<i>Connarus suberosus</i> . . . . .	— 2—7 —	0,5 —
<i>Rhopala Gardneri</i> . . . . .	— " —	1,0 —
<i>Myrcia intermedia</i> . . . . .	— 6 —	0,5 —
<i>Hyptis cana</i> . . . . .	— 2(—8) —	0,5 —
<i>Palicourea rigida</i> . . . . .	— 1—2,5 —	0,2 —)

Uden at have optegnet bestemte Maal har jeg noteret, at det samme gjælder for flere andre Træer, f. Ex. *Myrsine Rapanea*, *Zeyheria montana*, *Styrax*, *Solanum lycocarpum*



*Kielmeyera coriacea* fra Campo Cerrado ved Lagoa Santa.

o. s. v.<sup>1)</sup>). Endvidere kan her nævnes, at *Byrsonima verbascifolia* er et lille Træ paa indtil c. 5 M. Højde, men at Varieteten  $\gamma$ . *leiocarpa* har en stor, grenet, underjordisk eller lige over Jorden liggende Stamme, fra hvilken korte (højest  $\frac{1}{2}$  M. lange), forvredne Grene rage op i Luften (et lille Exemplar er afbildet S. 215). Desuden kan erindres om, at Arter, hvilke jeg ved Lagoa Santa kun har fundet som Busk, andre Steder ere fundne som Træer, f. Ex. *Antonia ovata*, der ved Lagoa Santa er en sjelden Busk paa 1—1,5 M. Højde, men i det Indre efter Lund bliver et Træ paa 2,5—3 M. Højde, hvilket sikkert ikke har sin Grund i klimatiske Forhold, paa samme Maade som Linden og andre Træer ved deres Nordgrænse blive buskagtige. Og sluttelig kan



*Kielmeyera coriacea*.

Et lille Exempl. Højden er omtr. 1 M.

<sup>1)</sup> Jvfr. Lund, Bemærkninger om Vegetationen, S. 12.

endnu henvises til det ovenfor (S. 216—218) anførte om de mærkelige Former, der ere blevne ansete for »underjordiske Træer».

Ogsaa i Henseende til Træernes Former er St. Hilaire's Sammenligning med Frugttræer meget træffende; Stammerne, der oftest gaa skraat op fra Jorden, og Grenene ere uregelmæssigt krummede og forvredne, ofte paa den mest unaturlige Maade, meget stærkere end gamle, fritstaaende Frugttræer blive det. Sjældent eller aldrig seer man slanke og kraftige Aarsskud, oftest en uordentlig og uregelmæssig Grendannelse; større



*Qualea grandiflora*. Lille Campostræ fra Cerrado om Lagoa Santa. Højden er 6 Fod, Tykkelsen 7 Tommer. (1de Juni 1864, uafbrændt Cerrado.)

Grene ere døde, og Sideskud komme til Udvikling, undertiden knippevis, hvad f. Ex. *Andira*-Træet, S. 204 (Grene af dette ville senere blive afbildede) og Fig. S. 231 vise. Figurerne paa S. 186, 190, 201, 223 og hosst. Billede samt Tavlens ville illustrere dette<sup>1)</sup>.

Træernes Højde blive ved disse Former ofte i Virkeligheden mindre, end de vilde være, hvis Stammen var opret, se f. Ex. *Andira*-træet S. 201; eksempelvis kan ogsaa anføres, at et Exemplar af *Porhysia thyrsoides*, der havde en 5 M. lang Stamme, alligevel

<sup>1)</sup> Se ogsaa Tavlen hos Burmeister (=Reise\*), der forestiller en Campo ved Lagoa Santa.

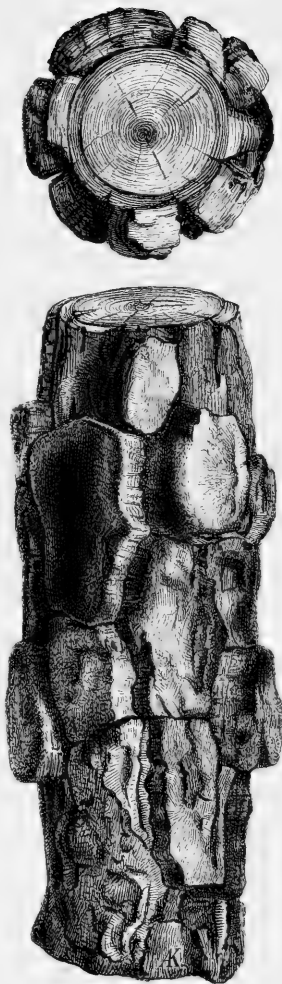
kun var c. 1,6 M. høj, fordi Stammen hurtigt  
højede sig vandret eller skjævt opstigende.

Nogle faa Arter kunne under visse Forhold  
faae ranke Stammer; disse ere navnlig *Didymo-*  
*panax macrocarpum*, *Kielmeyera coriacea* (i Bur-  
meisters Atlas til hans »Reise« er der afbildet 2  
Eksempler paa slanke *Kielmeyera*'er ved Lagoa Santa)  
og *Zeyheria montana*.

Flere Arter have særligt klodsede og tykke,  
ja over fingertykke Grene, hvis Sideknopper ofte  
ikke komme til Udvikling; af saadanne kunne  
nævnes: *Kielmeyera coriacea* (se Fig. S. 223), *Erythro-*  
*xylum tortuosum*, *Aspidosperma tomentosum*, *Myrsine*  
*Rapanea*, og fremfor alle Bombaceerne, hvis unge  
Grene kunne være meget mere end fingertykke.  
Sædvanligt ere Aarsskuddene tillige meget korte,  
og hver Gren bærer derfor i sin Spids en tæt  
Roset af oftest stive eller læderagtige Blade. Det  
Samme findes selvfølgelig i Campos i andre Dele  
af Landet; eksempelvís kan henvises til Figuren  
af *Kielmeyera speciosa* i »Flora Brasil.», Tern-  
stroemiaceæ, t. 59.

Barken. Endnu een Ejendommelighed maa  
auføres, der navnlig bliver paafaldende, naar man  
sammenligner Campos-Træerne med Skovtræerne;  
det er den tykke, ofte stærkt reynede Bark og den  
kraftige Korkdannelse, der findes hos mange. Meget  
faa Campostræer have en glat eller dog nogenlunde  
glat Bark, f. Ex. *Solanum lycocarpum* og Celastra-  
ceen *Plenckea populnea*, i mindre Grad *Hancornia*  
*speciosa*; hos de allerfleste er den opreven i tykke  
Kjæder eller Skaller.

Hosstaaende Billede giver et Exempel paa en  
saadan stærk Korkdannelse (*Sveetia dasycarpa*), og  
flere af Habitusbillederne ovenfor vise lignende (se  
Fig. S. 190, 201, 231 og Tavlen).



Grenstykke af et Campostræ (*Sveetia dasycarpa*), som Exempel paa en tyk, stærkt reynet Kork. (Naturl. Størrelse.)

Følgende Enkeltheder kunne anføres, idet jeg forøvrigt henviser til mine «*Symbole*» i «Videnskabelige Meddelelser».

*Qualea parviflora* har en meget tyk og i vingeformede Areoler dybt revnet Bark, der er temmelig haard og sprød. *Strychnos Pseudoquina* har en gullig, ret blød Bark; allerede de aargamle Grene faa revnet Bark. En lignende, lædergul Bark har *Connarus suberosus*<sup>1)</sup> og *Erythroxylum suberosum* (hvis Artsnavn hentyde paa den tykke Kork); tyk, revnet Bark have *Pisonia noxia* (Længderevner og Areoler), *Dalbergia Micolobium* (høje Kjeder, der skalle stærkt af), *Salvertia*, *Myrsine Rapanea* og fl. Andre. En Bark paa 2—3 Cm. Tykkelse have *Kielmeyera coriacea* og *Anona coriacea*. En noget afvigende Bark, nemlig en gul, stærkt afbladende, har Lythraceen *Lafoensia densiflora* og (med mindre tynde Blade) Sapotaceen *Lucuma torta*; ligeledes ere Bombaceerne afvigende, f. Ex. *Bombax pubescens*; Barken er her tyk og temmelig glat, men med grønlig Revner.

Slutteligt bør det nævnes, at mange Træstammer og Grene, undertiden i en Højde af indtil 3 Met. ere forkullede og sværtede paa deres Overflade, navnlig paa den mod Jorden vendende Side, — et Fænomen som jeg senere vil komme tilbage til i Afsnittet om Camposbrandene.

### 8. Campostræernes Flora.

Nedenstaaende Lister ville vise, at der er 86, eller, naar nogle tvivlsomme medregnes, næsten 90 Arter, der optræde i Campos med Træform, og af disse hører omtrent Halvdelen til Cerradernes højeste Arter. En særlig Omtale fortjene følgende.

Mest afvigende i Ydre fra alle de andre ere de to Palmer; den ene, *Cocos flexuosa*, der omstaaende S. 227 afbildes efter Burmeisters Atlas (Cerradobilledet fra Lagoa Santa), naaer godt 2 M. Højde, med en Tykkelse af 7—10 Cm., og afviger fra den sædvanlige Palmetype ved sin stærkt krummede Stamme og gruppevise Anordning; flere Stammer udgaa aabenbart fra en fælles Rodstok; midt i Regntiden komme dens gulhvide, velugtende Blomsterstande tilsyne. Den anden Art er *Cocos leiospatha*, der er langt sjældnere og undtagelsesvis naaer op til 1,3 M. Højde med en 12—14 Cm. tyk Stamme (Fig. paa næste Side); denne bliver tilsidst forneden glat; de øvre med Bladrester besatte Dele ere sædvanligt sværtede af Brandene<sup>2)</sup>.

Af de Tokimbladede bør først og fremmest Vochysiaceerne nævnes; til dem henhøre Cerradernes almindeligste og smukkeste Trær (kun *Qualea cordata* er sjelden); smukkest er vel *Salvertia convallariodora*, hvis store, rige og, som Navnet siger, konval-

<sup>1)</sup> Derimod er Skovtræet, *Connarus cymosus*, glatbarket.

<sup>2)</sup> Lund antog, at det var *Diplothemium campestre*, og om denne siger han (Om Vegetationen, p. 18), at den og andre Bværgpalmer «hist og her hedeagtig indtage betydelige Strækninger». Slikt er ingenlunde Tilfældet om Lagoa Santa.

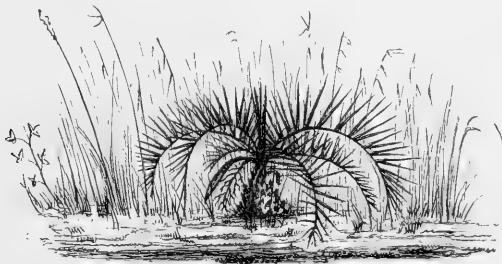
duftende Blomsterstande have en ikke ringe habituel Lighed med Hestekastaniens; men ikke meget tilbage for den staa *Vochysia*-Arterne, hvis Blomsterstande ere guldgule, og *Qualea*-Arterne med de enlige, store Kronblade.



En Gruppe af *Cocos flexuosa*.

I Baggrunden Termittuer (efter Burmeisters Rejse, Vegetationsbilledet fra Lagoa Santa.)

Leguminoserne spille ved Siden af Vochysiaceerne en meget betydelig Rolle, med Repræsentanter for alle tre Familier; Bladene ere sammensatte, f. Ex. dobbeltfinnede hos *Stryphnodendron Barbatimão* (Fig. S. 190), Blomsterne f. Ex. stærkt lugtende og gule hos



*Cocos leiospatha* fra en Cerrado ved Lagoa Santa. (Skizze af Warming.)

*Sclerolobium aureum*, store og violette hos *Bowdichia virgilioides*, hvide og vellugtende hos *Sweetia dasycarpa* o. s. v.

Blandt de mærkeligere, hist og her forekommende Træer kunne fremdeles følgende mærkes: *Solanum lycocarpum*, med violette Blomster omtrent som Kartoffelplantens, men betydeligt større og mørkere, og med grønne Frugter af Storrelse som store Æbler der efter Sigende yndes af Campos-Ulven (*Canis jubatus*), hvorfor de kaldes «Fruta de lobo»; *Kielmeyera coriacea* (Fig. S. 223) med omvendt ægdannede, læderagtige Blade i Spidsen af de tykke Grene, og med store, Camellia-lignende Blomster, der fylde Luften med Vellugt; de to *Tecoma*-Arter, der i Tortiden (August) staa bladløse, men med tætte Stande af store, gule Blomster paa de nøgne Grene (se Tavlen, Fig. 8), samt den tredie Bignoniaceé: *Zeyheria montana*; *Bombax*-Arterne med de klodsede, kun sparsomt forgrenede Grene, paa hvilke de kolossale, hvide, vellugtende Blomster komme til Syne allerede i Tortiden (Maj—August); *Anona crassiflora*, et af Cerradernes højeste Træer, hvis Frugter kunne blive saa store som et lille Barnehoved (se Tavlen, Fig. 1); *Didymopanax macrocarpum*, en Araliaceé, der horer til de rankeste Cerradotræer, og som har et elegant, fingret Blad, ovenpaa smukt grønt og glinsende, nedenunder graa-brunfiltet (Lund skriver i sit Herbarium om den: «omnium facile arborum in campis crescentium princeps formæ pulchritudine et proportionem trunci frondisque»); flere Myrtaceer, navnlig *Eugenia dysenterica* (Fig. S. 231), hvis gullige, spiselige Bær i Mængde kunne plukkes eller opsamles paa Jorden lidt ind i Regntiden; *Caryocar Brasiliense* med de store smukke Blomster og den mærkelige Stenfrugt<sup>1)</sup>; *Strychnos pseudoquina*; hvidblomstrede og vellugtende *Compositæ* (*Vanillosma*, *Vernonia*-Arter), en træagtig Labiat (*Hyptis cana*), flere Malpighiaceer; *Pisonia*-er og *Neea theifera* af Nyctaginiaceernes Familie, med blodt, ejendommeligt bygget Ved<sup>2)</sup> og, for den Sidstes Vedkommende, med theindholdige Blade<sup>3)</sup> o. s. v.

Nogle Campostræer ere ved Lagoa Santa sjældne (se Gruppe III, S. 230). Af disse vil jeg særligt fremhæve *Curatella*, fordi den længere nord paa, i Sertão'en, og ligeledes i Venezuelas Llanos er meget almindelig. Foruden de S. 230 nævnte kunne endvidere følgende anføres: Papilionaceen *Andira inermis* (af hvilken jeg kun fandt 1 Individ), og Apocynen *Hancornia speciosa*, hvis Frugter i Velsmag skulle bære Prisen for de fleste andre.

Mellem store Træer og smaa Træer er det selvfølgelig aldeles umuligt at trække nogen skarp Grænse, og naar jeg i nedenstaaende Liste har inddelt Træerne i Grupper

<sup>1)</sup> Se Warming, En Stenfrugt med Sejbast. (Vidensk. Meddel. fra den Naturhist. Forening, 1889).

<sup>2)</sup> Se Grønlund, Stammens og Grenenes anatomiske Bygning hos *Neea theifera* Ørsted, med 1 Tav. og fransk Résumé (Vidensk. Medd. fra den naturhist. Forening i Kjøbenhavn 1872).

<sup>3)</sup> I de Aar, jeg var i Lagoa Santa, drak vi i Lunds Hus daglig The, tillavet paa denne Plantes Blade, og jeg veed ikke rettere end, at Lund til sin Død vedblev at benytte den som Theplante. Om *Neea* se forøvrigt: A. S. Ørsted, en ny Theplante, og E. A. Scharling (se Literaturlisten).



efter Størrelsen, saa bedes dette erindret. Vanskeligheden forøges ved, hvad ovenfor omtaltes, at mange Træer blomstre i en overmaade ung Alder, eller ialtfald naar de have overmaade ringe Størrelse; alle i Gruppe I anførte kunne findes med mindre Højde, og fremdeles kunne enkelte Buske undertiden faae ret store Dimensioner og en virkelig Stamme; saaledes er Rubiaceen *Chomelia ribesoides* egentlig en ægte Busk, men jeg har dog seet den som et lille Træ paa 3 M. Højde og med en Stammetykkelse af flere Cm.

### I. De almindeligste, højere Campostræer (3—8 M.) ere<sup>1)</sup>.

- Vochysiaceæ.** *Qualea grandiflora*, *multiflora*, *parviflora*, † *cordata*. — *Vochysia elliptica*, *thyrsoidea*, *rufa*. — *Salvertia convallariodora*.  
**Papilionaceæ.** *Sweetia dasycarpa*. \**Bowdichia virgilioides*. *Dahlbergia* *Miscobium*.  
*Macharium opacum*. † *Andira* (*inermis*?).  
**Cesalpiniaceæ.** *Sclerolobium aureum*. *Hymenaea stigonocarpa*. † *Dimorphandra mollis*.  
**Mimosaceæ.** *Plathymenia reticulata*. *Stryphnodendron Barbatimão*. *Enterolobium ellipticum*.  
**Anonaceæ.** *Anona crassiflora*.  
**Araliaceæ.** *Didymopanax macrocarpum*, *D. spec.*(?)  
**Bignoniaceæ.** *Zeyheria montana*. *Tecoma*? spec. 2. (Bestemmelserne ville findes i Tillæget.)  
**Proteaceæ.** *Rhopala Gardneri*, *tomentosa*, *heterophylla*(?).  
**Myrtaceæ.** *Eugenia aurata*, *polyphylla*, *dysenterica*. *Myrcia intermedia*. *Psidium aeruginum*.  
**Connaraceæ.** *Connarus suberosus*.  
**Bombaceæ.** *Bombax pubescens*, *longiflorum*, *Martianum*, *marginatum*.  
**Rhizoboleæ.** *Caryocar Brasiliense*.  
**Ternstroemiaceæ.** *Kielmeyera coriacea*.  
**Apocynaceæ.** † *Hancornia speciosa*; *Aspidosperma tomentosum*. [*Plumeria War- mingii*, frutex arborescens.]  
**Loganiaceæ.** *Strychnos Pseudoquina*.  
**Chrysobalanaceæ.** *Couepia grandiflora*.  
**Sapotaceæ.** *Lucuma torta*, *ramiflora*.  
**Combretaceæ.** *Terminalia jagifolia*, *argentea*.

### II. Almindelige Campostræer, som sædvanlig ere af ringere Dimensioner (1½—3 M.).

- Solanaceæ.** *Solanum lycocarpum*.  
**Compositæ.** *Vanillosmopsis polycephala*. *Vernonia ferruginea*, *ruficoma*. *Piptocarpha rotundifolia*. *Eremanthus glomeratus*.  
**Malpighiaceæ.** *Byrsonima verbascifolia*, *Clausseniana*, \**pachyphylla*, *psilandra* (frut.).  
**Erythroxylaceæ.** *Erythroxylum tortuosum*, *suberosum*.  
**Myrsinaceæ.** *Myrsine umbellata* var. *monticola*, *leuconeura*, *Rapanea*. (\**Cybianthus detergens*).

<sup>1)</sup> Idet jeg ofterer Arterne familievís, men tillige tager Hensyn til deres Højde og Hyppighed, kan det ikke undgaaes, at der under de enkelte Grupper opføres Arter, der ikke ret passe ind der. De sjældne ere i Gruppe I og II betegnede med †. Paa lignende Maade kunde de smaa Arter være blevne betegnede, f. Ex. *Vochysia elliptica*, men Højdeforholdene spille en mindre Rolle. Ved \* betegnes ligesom tidligere Arter, der ogsaa optræde i Skovene.

**Rubiaceæ.** *Rudgea viburnoides*. *Tocoyena formosa*. *Palicourea rigida*. (*Chomelia ribesioides*, frut.)

**Verbenaceæ.** *Ægiphila Lhotzkiana*.

**Lythraceæ.** *Lafoesia densiflora*.

**Nyctaginiaceæ.** *Pisonia noxia*, *sulferruginea*, *psammophila*. *Neea theijera*.

**Euphorbiaceæ.** *Manihot grandiflora*.

**Melastomaceæ.** *Miconia albicans*, *ferruginata*, *rubiginosa*.

**Labiataæ.** *Hyptis cana*.

**Bixaceæ.** *Casearia silvestris* var. *campestris*.

**Styraceæ.** *Styrax nervosum*.

**Palmaæ.** *Cocos flexuosa*; *C. leiospatha*.

### III. Sjeldne, mest smaa Campostræer.

**Ebenaceæ.** *Diospyros camporum*.

**Celastraceæ.** *Plenckea populnea*.

**Olaceæ.** *Agonandra Brasiliensis*.

**Sapindaceæ.** *Magonia glabrata*; *M. pubescens*.

**Dilleniaceæ.** *Curatella Americana*.

Efter Artsantallet grupperer Familierne sig paa følgende Maade:

8 Species: Vochysiaceæ.

5 — : Papilionaceæ, Myrtaceæ, Compositæ.

4 — : Bombaceæ, Malpighiaceæ (3?), Nyctaginiaceæ.

3 — : Cæsalpiniaceæ, Mimosaceæ, Bignoniaceæ, Proteaceæ (2?), Myrsinaceæ, Rubiaceæ, Melastomaceæ.

2 — : Sapotaceæ, Combretaceæ, Apocynaceæ, Erythroxylaceæ, Sapindaceæ, Palmaæ.

1 — : Anonaceæ, Araliaceæ (2?), Connaraceæ, Rhizophoræ, Ternstroemiaceæ, Loganiaceæ, Chrysobalanaceæ, Solanaceæ, Verbenaceæ, Lythraceæ, Euphorbiaceæ, Labiataæ, Bixaceæ, Styraceæ, Ebenaceæ, Celastraceæ, Olaceæ, Dilleniaceæ.

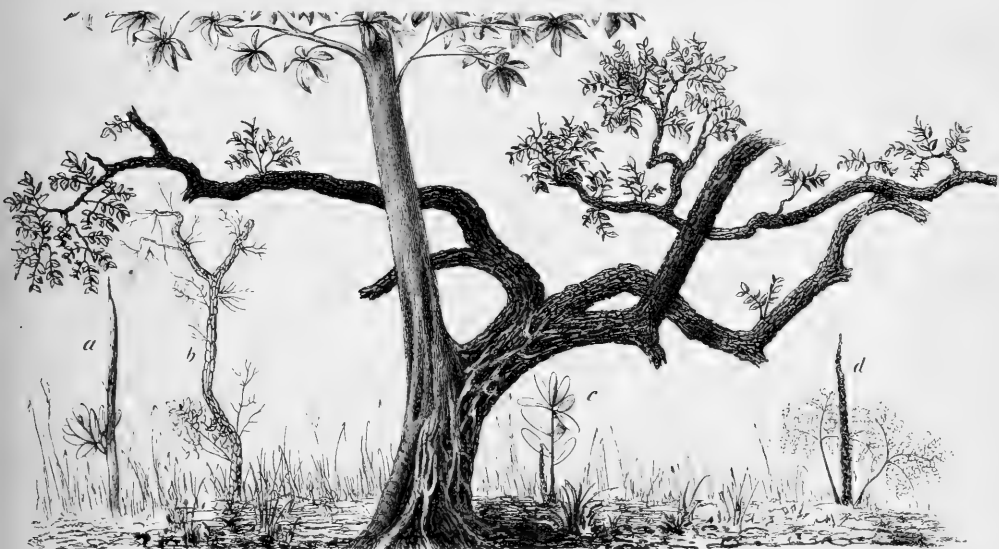
### 9. Manglende Vegetationsformer og Familier.

Til Fuldstændiggjorelse af Billedet af Camposvegetationen hører endnu, at visse særligt karakteristiske, paafaldende Mangler fremhæves.

Jeg betegnede ovenfor Cerraderne som en Slags Skove, dog i forskellige Henseender afvigende fra sædvanlige Skove, ogsaa fra selve Lagoa Santos. Afvigelsen fra disse og fra tropiske Skove i Almindelighed bliver imidlertid endnu mere paafaldende derved, at Lianer og Epiphyter helt mangle. Jeg har aldrig seet epiphytiske Bregner, Piperaceer, Orchideer, Bromeliaceer eller Araceer eller andre Blomsterplanter i Trærnes Kroner eller paa deres Stammer, naar undtages maaske et Par fattige Bromeliaceer og eet eneste Exemplar af en *Ficus*, der er afbildet i omstaaende Figur S. 231, og vel er en fra Skovene forvildet Art; ja end ikke Mosser eller Lichener voxe paa Trærne, naar undtages et og andet Exemplar af en Skorpelav, som en sjelden Gang findes gjemt i Revner af Barken paa et eller andet Træ (f. Ex. *Lecanora atra* og *subfusca*, *Pertusaria multipuncta*) eller en

og anden ynkelig og fortorret Mosplante oppe paa de større Campostræer, saasom Bombaeerne, der staa mere beskyttede i Udkanten af Campos nær Skovene.

Med Lianer gaaer det paa lignende Maade. Ovenfor har jeg fremhævet, at der kun findes et meget ringe Antal af urteagtige Planter med lange og svage, derfor enten



Parti af en Campo Cerrado ved Lagoa Santa (13de Febr. 1866). Tegning af Warming.

I Midten et Exemplar af en Myrtacé (*Eugenia dysenterica*), paa hvilken der epiphytisk voxer et Fiecentræ (*Ficus* sp.). De smaa, opvoxende Træer tilhøjre og venstre vise alle Spor af Camposbrandenes Hærgninger; *a* er en ung *Kielmeyera coriacea*, hvis ovre Del ovenfor Sideskuddet er dræbt (det allersidste Aarsskud foroven helt indskrumpet); et nyt Skud kommer til Udvikling paa Siden; *c* er et andet Exemplar af samme Art; dets første lille Skud er dræbt, men et nyt er kommet til Udvikling; *b* er et lille Exemplar af *Eugenia dysenterica*, c. 1,6 M. høj, paa hvilket sees en hel Mængde dræbte Grene, og navnlig er hele den ovre Del indtil nedenfor Gaffeldelingen død. De knipestillede Grene ere fremkomne efter tidligere Brande. *d* er et Exemplar af *Stryphnodendron Barbatimão*, hvis Hovedskud er dræbt, men fra Grunden af det ere to nye Skud komne til Udvikling langt nede ved Jorden; den hele Plante er c. 1 M. høj.

nedliggende eller klattrende eller slyngende Skud; men lignende Planter med forvedede Stængler mangle aldeles. Grunden hertil er aabenbart den, at Lianer høre hjemme i Skoven, hvor der er Lysmangel; det er sikkert Traugen til Lys, der fra først af har fremkaldt Lianerne med deres lange Skud (et Slags normal Etiolement) og sekundært deres

mange ejendommelige, anatomiske og morphologiske Tilpasninger til Livet i Trætoppene. I de lyaabne Campos er der ingen saadan Traug. Dertil kommer imidlertid et andet Moment, der synes at maatte umuliggjøre Lianers Existens paa Campos, nemlig Brandene; Ilden fortærer vanskeligt Træernes tykkere Stammer, men en Lians tynde Skud vil næppe kunne udholde Aar efter Aar at angribes ved sin Grund af Ilden.

Mærkeligt er imidlertid det Tillob til Liandannelse, som findes hos visse Planter, og det altid kun Arter af saadanne Slægter, der i Skovene optræde med Lianer. Jeg har allerede ovenfor (S. 218) berørt dette. Exempelvis vil jeg først fremhæve *Serjania erecta*; naar de to Træer (*Magonia*) undtages, er denne Art i Campos den eneste Repræsentant for Sapindaceernes store Familie (Slægten *Serjania* alene optræder om Lagoa Santa med mindst 18 Arter); dens Stængler staa enkeltvis eller faa sammen, ere ugrenede eller kun forsynede med meget faa Grene; de staa undertiden opret, men da de kunne naa en Længde af indtil 3 Metre og dog ere meget tynde, sees de oftest buetformet krummede, i Februar bærende de rige, hvidblomstrede Stænde i deres Spids; det er, som om man her har en Plante for sig, der enten har været Lian, ligesom alle dens tidligere Slægtninge i Skovene endnu ere det, men som er paa Vej til at antage en anden Form, — eller ogsaa er den en vordende Lian. Det sidste synes mig dog ikke saa rimeligt, som at den er en fra Skovene indvandret, og efter Forholdene omdannet Art. Mærkes maa forøvrigt, at jeg i April 1866 fandt den i ægte Skov ved Contagem, nogle Mil syd for Lagoa Santa.

Paa samme Maade kan Slægten *Bauhinia* nævnes. I Skovene findes flere Arter, der ere ægte Lianer; i Campos fire, hvis forvedende Skud kun faae en Højde af 1—2 M. og have lignende Former som *Serjania*'ens. Ligeledes er der flere *Malpighiaceer* med meget lange, ugrenede, buetkrummede Skud, f. Ex. *Peixotoa macrophylla* og *hirta*; enkelte *Tetrapteris*-Arter, f. Ex. *T. Stephaniana*, samt *Heteropteris Duarteana* gaa ind i Skovene og blive der til Lianer.

Ogsaa andre Familier ere i Campos repræsenterede med Buske, medens Arter af de samme Slægter i Skovene ere Lianer, f. Ex. *Dilleniaceæ* med Slægten *Davilla*, *Hippocrateaceæ* med Slægten *Salacia*. Visse Familier, der i Skovene ere Lianer eller slyngende Urter, mangle helt i Campos, navnlig *Dioscoraceæ*.

Af andre Mangler bør dernæst fremhæves, at succulente Planter ikke findes, naar bortsees fra de ovenfor (S. 198) omtalte og afbildede Orchideer; man kunde have ventet Cacteer, men saadanne optræde ikke i Lagoa Santas Campos.

Ogsaa tornede Planter ere meget sjældne; der kan egentlig blot anføres nogle spinkle og uskyldige Mimoser foruden *Solanum lycocarpum*, der har nogle smaa Torne. Langt flere optræde i Skovene, især paa Kalkklipperne.

Dernæst kan anføres, at visse Familier slet ikke ere repræsenterede, f. Ex. *Vello-*

*siaceæ* og *Ericaceæ*, der ere saa almindelige paa de højere Bjergtoppe; herved betegnes, at Campos ikke kunne kaldes alpinske Marker; endvidere *Piperaceæ* og *Araceæ*, hvilke aabenbart ere enten Skyggeplanter eller Epiphyter, *Marantaceæ*, *Zingiberaceæ* og *Cannaceæ*, der ret egentlig høre hjemme paa den skyggefulde Skovbund, *Liliaceæ*, *Violaceæ*, *Begoniaceæ* (Skygge- eller Sumpplanter), og naturligvis alle til Vand bundne Familier.

Af Familier, der i Skovene optræde talrigt repræsenterede ved træagtige Arter, men som slet ikke findes som saadanne i Campos, maa navnlig *Lauraceæ* fremhæves; dernæst: *Rutaceæ*. Mange Familier ere langt fattigere paa Campos end i Skovene, navnlig maa de allerede ovenfor omtalte Bregner fremhæves. Iøvrigt henvises til de senere meddelte Lister over Arternes Fordeling efter Formationerne.

Endelig til allersidst, men som næsten den mest betegnende af alle Mangler, maa fremhæves, at der paa Camposjorden ikke voxer en eneste Lichen eller Svamp eller Alge eller Mos. Denne Mangel bliver saa meget mere paafaldende, som der blot fem Mil fra Lagoa Santa paa Toppen af det en 750 M. højere Piedade (efter Liai 1783 M. højt) findes en frodig Bevoxning af høje, buskformede Cladonier og andre Lichener, samt af Mosser. Da der i Campos ingen store Stene eller Klippeblokke findes, er det naturligt, at Stenlichener ikke komme til Udvikling; dog bør anføres, at jeg en meget sjelden Gang har fundet Spor af Stenlichener i Gruscambos, hvor der undertiden kan findes en og anden lidt større Sten. Men af Mosser har jeg ikke seet en eneste.

### 10. Camposvegetationens xerophile Natur.

Den tropiske Natur aabenbarer sig ogsaa i Campos i den overordentlig store Mængde af Arter, som ere blandede mellem hverandre; Tallet af alle Lagoa Santas Camposplanter er nemlig ikke mindre end c. 800 efter mine Lister, men vil formodentlig vise sig at været et Par Hundrede til, hvis fornyede Indsamlinger kunde blive foretagne, navnlig i Yderpunkterne af det lille, her omhandlede Omraade; men om tropisk Yppighed i Væxt og Løvfylde er der ikke Tale. Grunden er, at Composegnene i det Hele ere tørre. Atlanterhavets fugtige Luft møder overalt Kystens mere eller mindre høje Bjerge, og Fugtigheden afsættes her; en Bræmme af Urskov omgiver derfor Camposlandet i Minas og S. Paulo langs hele Kysten. Ovenfor, i Afsnittet om Klimatet har jeg allerede, desværre uden at have Maalinger at støtte mig til, omtalt dettes Tørhed, og navnlig den ringe Regnmængde, der falder i Tørtiden. I Skildringen af min Udflugt til Serra da Piedade har jeg omtalt det besynderlige Syn, jeg havde fra Bjergets Top, idet tætte Taager hver Aften efter Solnedgang kom trækkende fra Øst, og Natten over hvilede over Bjergene, for først et Par Timer efter Solopgang at begynde at forsvinde, efterladende en af Fugtighed dryppende Plantevæxt. Men over Camposlandet hvilede ingen

Taager. Om Morgenhen laa alle Egne mod Ost endnu længe dækkede af et blandende hvidt Taagehav, der langsomt gled frem mod Vest, indtil det standsede ved de i Syd-Nord løbende Bjergrygge, der sammenfattes under Navnet Serra do Espinhaço, og til hvilken Serra da Piedade ogsaa horer; ved disse Bjergrygge forsvandt det, enten sporløst, saa at blot en og anden lille Sky slap over og svævede hen over Camposegnene, eller det rullede ned ad Bjergenes vestre Skraaninger, for saa først lidt senere at forsvinde. De bølgede Camposegne mod Vest laa imidlertid over de milevide Strækninger, som Øjet kunde overskue, aldeles klare; ikke en Taage var at se, uden den som laa i Rio das Velhas's Floddal og overmaade tydeligt betegnede dens bugtede Løb. Luften i Camposegnene var tør og varm, og alle Kystskovenes klamme, fugtige Taager vege bort fra dem.

Til Tørheden over Camposlandet bidrager vel ogsaa Højden over Havet, idet Førdampningen er større paa Grund af det ringere Lufttryk, og dertil kommer endelig ogsaa Landets Overfladeforhold, idet Sletteland opvarmes lettere end Bjergland.

Den Tørhed, der saaledes af forskellige Grunde hersker over det indre Brasilien, paatrykker selvfølgelig Vegetationen sit Stempel, den faaer et xerophil Præg. Naar Lund i sit Værk om Vegetationen paa de indre Højsletter S. 32 ogsaa nævner Vinden som medvirkende til Vegetationens forkrøblede Udseende, kan jeg ikke tro andet end at han heri fejler; den maa være alt for svag til, at dens udtørrende Evne kan spille nogen Rolle.

I Camposlandet have vi nu imidlertid den Mærkelighed, at to Skovvegetationer af aldeles forskellig Art voxer Side om Side, blandede mellem hinanden — den ene er de egentlige Skove, den anden Cerraderne og til dem slutte sig jo Campos i det Hele. Camposvegetationen rober en langt mere tør Natur end Skovene. Forskellige Faktorer maa altsaa gjøre sig gjældende, som paatrykke selve de to Side om Side voxende Formationer et helt forskelligt Præg. Træerne i Skovene staa tæt, ere høje og ranke, sammenfiltrede med Lianer og overvoxede med Epiphyter; i Skoven er der Skygge og Kolighed, ja undertiden, naar man træder ind fra den varme Camposluft, næsten isnende Kolighed. Skovene ere jo altid knyttede til Vandløbene; fra dem have de taget deres Udspring og have derpaa erobret et saa stort Terræn af Landet som muligt, opad Bakkerne, indtil Tørheden blev saa stor, at Camposvegetationen kunde sejre over dem. I Artusinders Løb har Skoven ophobet Masser af afældne Plantedele, og der har dannet sig et mere eller mindre tykt og frugtbart Muldlag, i hvilket en Bundvegetation af skyggeelskende, sartbladede Planter kan finde Voxeplads; men i Campos dannes der sig ingen Muld, Vegetationen er for aaben og Tørheden for stor, de nedfaldne Plantedele tørre ind og smuldre hen og komme som Stov maaske endog den lavere liggende Skov tilgode. Om den Kolighed og Fugtighed, der findes i og udgaar fra Skoven, vidne ogsaa de Skyer, der undertiden sees hvilende lige over Skovene i en eller anden Dal eller Lavning, medens der ellers ingen Skyer hvile

over Landet; Vanddampene i Luften fortættes over den kølige Skov. Men forøvrigt bør det ikke glemmes, at Skovene om Lagoa Santa ikke nær naa den Storslaaethed og Mægtighed som Urskoven i Kystegnene, eller ere saa rige paa Epiphyter og Lianer som disse, aabenbart en Følge af hele Camposlandets større Tørhed.

Det er, som jeg alt tidligere har berørt, ikke Jordbundsforskjelligheder, men Terrænforhold og den med disse følgende forskjellige Fugtighed, der fremkalde Fordelingen af Campos og Skov i Camposlandet selv. I Fugtighedsforholdene og Fordampningens Størrelse søger jeg ikke blot Forklaringen af den store Modsetning mellem Vegetationen paa Campos-Højsletterne og i Urskovegnene, men ogsaa den Modsetning, der fremtræder mellem Skovvegetationen i Camposlandet og saa Camposvegetationen selv. Urskovegnene have den fugtigste og frodigste Natur, næst dem komme Skovene i Camposlandet, mest xerophil er Camposvegetationen. Luftens og Jordbundens Tørhed, navnlig i selve Tørtiden, da Lerjorden er fast og haard og fuld af Revner og Sprækker, er den fælles Grund til alle Camposplanternes i det følgende nævnte Ejendommeligheder.

**Camposvegetationens xerophile Natur** aabenbarer sig sikkert for det første i Træernes Former. Hvor vi have Fugtighed i Forbindelse med Varme, ville vi sikkert faa ranke og kraftige Skud; men mangler Fugtigheden, selv om Varmen er tilstede, bliver Væxten energien nedstemt, og de krumme, uregelmæssige Former fremtræde. Overalt hvor et eller andet Væxt-Moment mangler, faa vi «Krummholz». Paa Serra da Piedade og andre Bjergtoppe er der saadanne lave, krumme Træformer; her er det vist baade Kulden om Natten og Tørheden om Dagen, der er Aarsag; i Restingaskovene paa Brasiliens sandede Kyster træffes de samme Former; her er det aabenbart den tørre og let opvarmede Jordbund, der er Aarsag; psammophile Vegetationer ere altid tillige xerophile; de uregelmæssige Træformer paa Jyllands Vestkyst, paa Skovgrænserne mod Nord<sup>1)</sup> skyldes Vindens udtørrende Indflydelse, og sikkert ikke blot dennes direkte indgribende, ødelæggende Kraft, men ogsaa dens indirekte Paavirkning, idet Væxten energien nedstemmes; ogsaa Kulde i Væxtperioden maa naturligvis kunne spille en Rolle, især vil denne vel gjøre sig gjældende ved Skovgrænserne og i de alpine Regioner, hvor «Krumm-» eller «Kniefholz» spiller en Rolle. Hovedgrunden til den store Forskjel mellem Campos- og Skovtræernes Væxt er aabenbart i første Række at søge i den forskjellige Fugtighed, som bliver dem tildelt, hvorhos det vel ogsaa spiller en Rolle, at Skuddannelsen foregaaer, før Regntiden er kommen. En medvirkende Grund maa søges i Camposbrandene, hvorom i næste Afsnit.

<sup>1)</sup> Se Kihlman, Pflanzenbiologische Studien aus Russisch Lappland. Helsingfors 1890. I mine Forelæsninger har jeg forøvrigt givet samme Forklaring, som Kihlman, for jeg fik hans fortjenstfulde og interessante Arbejde at se.

De mægtige Bark- og Korkdannelser sætter jeg ogsaa i Korrelation til Tørheden; Xerophyter faae i det Hele et mægtigere og stærkere Hudvæv end andre Planter. Intet Skovtræ om Lagoa Santa faaer nær saa mægtig en Bark som Campostræerne. Men rimeligvis bidrage ogsaa Camposbrandene deres til ved direkte Paavirkning at forøge Korkudviklingen. (Jeg antager i det Hele, at i den direkte Paavirkning af den omgivende Natur maa man søge Forklaringen af en stor Mængde biologiske Bygningsforhold.)

Tørheden i Campos maa fremdeles være Hoved-Grunden til Dannelsen af Urternes, Halvbuskenes og mange Buskes store, forvedede, underjordiske Organer; overalt i en xerophil Natur træffes jo saadanne Dannelser, f. Ex. efter Schimper paa Javas høje Bjerger ovenfor Taagebeltet. Men ogsaa her kunne Camposbrandene sikkert spille en Rolle, og Jordbundens Fasthed er sikkert heller ikke uden Betydning. Det er jo tydeligt nok, at Planter med underjordiske Udløbere eller med kraftigt vandret voxende Rodstokke især forefindes paa løs Bund (Klitter, Sumpbund, Mosebund o. s. v.), medens de ere trængte tilbage fra fastere Bund, f. Ex. endog en saa lidet fast, men af Planterødder og Plantedele sammenfiltret sej Masse som Lyngmøren. I Campos have vi en stiv, i Tørtiden haard og fast Lerjord, og jeg finder det meget forstaaeligt, at netop heri maa man søge Forklaringen til Fattigdommen af vandret løbende Skud. I de Campos, der have Sandbund, vil der formodentlig ogsaa findes flere af dem, ligesom Tilfældet er med Ristingavegetationen, hvor f. Ex. *Remirea maritima*, *Ipomea pescaprae* og andre lignende optræde.

En Del af de anførte paafaldende Mangler i Camposfloraens Sammensætning er aabenbart ogsaa Udtryk for hele Naturens Tørhed, f. Ex. Mangelen af Epiphyter. Schimper har paavist, at disse Planter i høj Grad ere afhængige af Luftfugtigheden; men paa Campostræerne finde de aabenbart for lidt af denne. Det bør bemærkes, at ogsaa Parasiternes Mængde synes mindre i Campos end i Skoven. Der findes kun 2 Loranthaceer, som udelukkende synes at voxe paa Camposplanter, nemlig *Psittacanthus robustus* og *Warmungü* (paa Arter af *Vochysiaceae*); den 3die Art, som ogsaa er funden i Campos, *Struthanthus elegans*, voxer ogsaa og i langt større Mængde paa Skovtræer og i Haver.

Mangelen af Skygge og Fugtighed forklarer, hvorfor der ingen Mosser findes, ligesom Mangelen af Muld udelukker saprophytiske Svampe og Blomsterplanter. At der ingen Lichener findes, synes mig ligeledes at maatte sættes i Forbindelse med Luftens Tørhed, — vist ogsaa med Camposbrandene.

Det er jo imidlertid Plantens Transpirations- og Assimilationsorganer, der klarest pleje at aabenbare Naturens Beskaffenhed, navnlig hvorvidt den er tør og stærkt belyst eller ikke. Saaledes ogsaa her; saavel hos Urter og Halvbuske, som Buske og Træer



ville disse Organer paa den ene eller den anden Maade vise, at vi have en xerophil Natur for os. Anatomiske Bidrag til Belysning heraf kan jeg desværre ikke meddele; kun følgende ydre Bygningsforhold.

**Stærk Behaaring.** Mange baade Urter og træagtige Arter, men især de første, have stærkt behaarede Blade; nogle ere ligesom hvidfildede eller uld- og blødharede paa begge Sider, f. Ex. de, som Brasilianerne kalde «*Barbusco*» (*Verbascum*) eller «*Velame*», og som høre til flere forskellige Familier, nemlig de tre *Macrosiphonia*-Arter (*Apocynaceæ*), *Ipomœa tomentosa*, *Vernonia obovata* og *Euphorbiaceerne Croton Pohlmanii*, *C. agrophilus* og *C. Velame*, — men foruden disse mange andre Arter, der ikke have faaet noget af disse Vulgærnavne, f. Ex. *Manihot tomentosa*, Compositeen *Pterocaulon virgatum*, der er tæt gulgraaflittet fra Top og til Taa, *Vernonia lacunosa*, *aminophila*, *barbata* o. a., *Eremanthus sphaerocephalus*, *Eupatorium cinereo-viride*, *E. halimifolium* (der ligner *Artemisia maritima* i Ydre), *Ichthyothere ternifolia*, *Hyptis cana*, *Ipomœa villosa*, *I. Henkeana* o. a., *Sabicea cana*, *Solanum lycocarpum*, *Aspidospermum tomentosum*, *Lippia Martiana* o. s. v.

Atter andre ere temmelig ens blødharede paa begge Flader og paa Stænglerne, uden at Behaaringen egentlig kan kaldes Filt eller ialtfald er hvid eller graa, f. Ex. *Julocroton humilis*, flere *Croton*-Arter, *Connarus suberosus* (hvis navnlig unge Blade ere dækkede af det tykkeste og blødeste rødbrune Filt), *Cissampelos ovalifolia*, o. s. v.

Andre nøjes med at være dækkede paa Undersiden med et tæt, hvidt eller graat eller rustbrunt Filt, medens Overfladen er mindre haaret og af Farve mere grøn, ialtfald paa de gamle Blade, da de ganske unge sædvanligvis ere meget mere haarede. Exempelvis kan nævnes: *Hyptis vitifolia*, *laxiflora*, *crinita*; *Miconia rubiginosa*, *Zeyheria montana*, *Mikania sessiliflora*; mange *Vernonia*-er, f. Ex. *argyrophylla*, *budleiaefolia*, *vestita*; *Vanillosma polycephala*; *Gnaphalium purpureum*; *Eremanthus glomerulatus* (Bladene nedeunder solvhvide); *Trixis ophiorkhiza* og *glutinosa*; *Didymopanax macrocarpum*; *Couepia grandiflora*, *Qualea parviflora* var. og *grandiflora*, flere *Myrtaceer*, f. Ex. *Myrcia andromedoides* og *gomidesioides*, hvis læderagtige Blade nedeunder ere rustbrunhaarede. Ogsaa mange Græsser ere langhaarede, især paa Undersiden, se f. Ex. Fig. S. 189.

Ruhaarede ere mange Arter baade af Græsser og andre Familier, f. Ex. *Mimosa nereosa*, *M. calycina* (lange, stive, brune Haar), mange Compositeer især af *Vernonieerne*, *Amarantaceer*, *Verbenaceer*, o. s. v. Kirtelhaarede eller ferniserede ere andre. Baade i Campos og i Skov findes der saadanne Arter, og ikke vover jeg at sige, hvor der er flest. Af *Papilionaceerne* er der i Skovene flere *Desmodium*-Arter, f. Ex. *D. uncinatum*, hvis Smaablade ere ferniserede paa Midten<sup>1)</sup>. En hel Del Compositeer ere helt ferniserede

<sup>1)</sup> Volkens, Über Pflanzen mit lackirten Blättern (Berichte Deutsch. Bot. Ges. VIII, 1890. — Hos andre Arter forekommer en Tegning paa Bladets Midte, hvide Figurer, der ikke synes at staa i Forbindelse med Fernis, f. Ex. *Passiflora Maximiliana*.

og klæbrige, mest Arter af *Eupatorium* (f. Ex. *E. levigatum*) og *Baccharis* (f. Ex. *B. tridentata*, o. a.), *Symphycarpus reticulatus* o. s. v.

Tæt Behaaring af Stjernehaar og Sølyglans har kun een Art i Campos, nemlig *Anona furfuracea*, medens der derimod er en hel Del flere i Skovene.

Der er saaledes en stor Mængde navnlig uld- og filt- eller stivhaarede Planter i Campos, og dette Fænomen er da ogsaa forlængst blevet fremhævet af mangfoldige Rejsende, St. Hilaire, Lund o. s. v. o. s. v. for Camposvegetationen i Almindelighed<sup>1)</sup>. Det følger af sig selv, at disse utallige, paa en eller anden Maade haarede Planter maa i høj Grad bidrage til at give Campos det triste, lidet frisk grønne Udseende, som de antage allerede kun lidt ind i Vegetationstiden (fra Januar, Februar Maanedene af). Frisk grønne Planter findes da næsten ikke; den som har de mest grønne Blade, er vel næsten det lille Træ *Manihot grandiflora* (skulde Mælkesaften spille en Rolle herved?)<sup>2)</sup>.

Voxovertræk, der selvfølgelig maa bidrage til den samme Färvning, ere ikke almindelige. Nogle faa Urter vise sig lidt blaaduggede f. Ex. *Dejanira*-erne, flere *Asclepiadeer*, f. Ex. *Barjonia linearis*, *obtusifolia* og *racemosa*, flere *Manihot*-Arter (*M. triphylla*, *gracilis*, *rigidula*); visse Græs ere blaa grønne, f. Ex. *Paspalum barbatum*, *Panicum penicillatum*, *Gymnopogon rigidus* (hvis Blade blive indtil 12 Mm. brede), *Ctenium chapadense*, *Andropogon semiberbis* o. a. (se S. 190). Ogsaa en Del Campostræer og Buske have blaaduggede Blade, formodentlig Voxdannelser, f. Ex. *Kielmeyera*-erne, *Erythroxylum suberosum*, *Neea theifera* og *Pisonia*-Arter, *Anona crassiflora*, *Manihot grandiflora* (paa Underfladen), *Vochysia elliptica*, Myrtaceen *Campomanesia coerulea*, Melastomaceen *Lavoisiera alba*, o. s. v.

Ætheriske Olier blive jo almindeligt betragtede som et Beskyttelsesmiddel mod Fordampning og som fremkomne, idet Arten tilpassede sig til Torhed. Arter med ætheriske Olier ere heller ikke sjældne i Lagoa Santa Flora og findes i forskellige Familier, samt baade i Campos og i Skov. Følgende ere de vigtigste i Campos: *Papilionaceæ*: *Poiretia angustifolia* og *latifolia* (samt i Skovene *scandens*; de have indsænkede ætheriske Oliekjertler). *Myrtaceæ*. *Labiataæ*: En stor Mængde Arter. Nogle *Hyptis*-Arter have en ubehagelig, om Tager mindende Lugt, f. Ex. *H. viscidula*; en anden (*H. mollissima*?) kaldes undertiden «Catinga de mulatto» (s: Mulat-Stank). Derimod har

<sup>1)</sup> Netto skriver om et Plateau i Nærheden af Gurmatahys Udlob i Rio das Velhas: «Le genre *Lych-nophora* surtout semble dominer sur ce plateau dont la flore n'est pas encore connue. D'après le peu de plantes que j'y ai pu voir, il me semble que les végétaux y sont pour la majeure partie poilus ou couverts d'une couche cotonneuse, caractère important au point de vue de la température relativement très-basse à laquelle les végétaux sont soumis, surtout par la radiation nocturne, sur les plateaux élevés de l'intérieur du Brésil».

<sup>2)</sup> Det er mig paafaldende, at flere Arter, som have rigelig Mælkesaft, ere aldeles glatte, f. Ex. denne *Manihot*, *Plumeria Warmingii*, nogle *Asclepiadeer*.

*Keithia denudata* en intensiv Lugt som *Mentha* og benyttes som denne. — *Verbenaceæ*: Mange Arter høre herhen og de allerfleste have hjemme paa Campos; nogle ere stærkt lugtende, f. Ex. *Lippia Martiana*. *Myrsinaceæ*: Hos alle Arter findes klare, gullige Kjerter i Blade og Blomster, men megen ætherisk Olie indeholde de næppe. *Compositæ*: nogle *Asteroider*<sup>1)</sup>.

Stive og læderagtige Blade. De fleste stærkt og navnlig paa begge Sider blodhaarede Blade ere tillige meget bøjelige (Behaaringen erstatter andre Værn), men nogle af de paa Undersiden stærkt, paa Oversiden svagt fildede Blade ere tillige meget stive og læderagtige, og endelig er der en hel Række Arter, hvis Blade ere ruhaarede eller endog aldeles glatte, men som tillige ere meget stive og faste af Bygning. De fleste af disse Arter ere Træer. Saaledes horer man ofte *Salvertia*'ens store Blade staa og baske mod hverandre med raslende og klapprende Lyd, naar der er en Smule Vind (hvoraf den har faaet Navnet »*Bananeira do campo*», »Campos-Banantræ«), og *Vochysia thyrsoidea* giver den i denne Henseende ikke meget efter; *Rubiaceen Palicourea rigida* har ogsaa Navnet *strepitans* ligefrem efter den Larm, som den gjør i Blæst; sammen med denne kan en anden *Rubiace* nævnes, *Rudgea viburnoides*, med lignende gullige, glinsende Blade, skjønt ikke saa larmende; ogsaa *Bombax*-Arterne med de store, fingrede og stive Blade, f. Ex. *B. longiflorum*, høre til de larmende Planter.

En Mængde andre Træer have overordentlig stive Blade uden at være larmende. Af disse kan nævnes: *Diospyros camporum*, *Stychnos pseudoquina*, *Rhopala Gardneri*, *Myrsine Rapanea*, *Qualea*-Arterne, *Erythroxylum campestre*, *Connarus suberosus* (de unge Blade overordentlig blødfildede), *Anona crassiflora*, *A. monticola* (tillige tæthaarede), *A. crotonifolia* (ligeledes), de fleste *Myrtaceer* f. Ex. *Eugenia binarginata*, *E. obversa*, *E. pachyphylla*, *E. Warmangiana*, flere *Melastomaceer* f. Ex. *Miconia ferruginata*, *Curatella americana*, hvis Blade ligesom *Davilla*'ernes, ere ru og kiselrige, *Machæræum opacum* (der har finnede og

<sup>1)</sup> *Sequiæria floribunda*, Brasilianernes »Pao d'alho« (»Logtræ«) omtales af Lund (Vegetationen o. s. v., p. 22) paa Grund af dens Hvidlogslugt, der er saa stærk, at man mærker den i stor Afstand. De fra Træet udstømmende Uddunstninger ere saa stærke, at de indvirke (mekanisk) paa Magnetnaalen, hvad han overbeviste sig om. Det sidste maa være en Fejltagelse, som skyldes den Omstændighed, at da Lund skrev nævnte Afhandling, havde han ikke sine Samlinger og Dagbog ved Haanden. I denne sidste staaer der udtrykkeligt, at han hverken ved Forsøg paa levende eller omhuggede Træer kunde mærke nogen Indvirkning af Magnetnaalen. En anden mærkværdig og for andre Træer i Sydamerika bekendt Ejendommelighed anfører Lund; Logtræet optager saa rask Vand fra Jorden, at det er i Stand til ganske at udtørre den, og i Forbindelse med denne stærke Rodkraft staaer da det, at om Morgenen falder der nogle Timer efter Solopgang en saadan Mængde Vanddraaber fra dets Krone, at det ligner et Regnevejr. I Dagbogen tilføjer han, at Logtræet »af alle Træer har den største Mængde Kali«, saa at det bruges til Sæbe- og Sukkersyrier. — Dette Træ er dog ikke fundet ved Lagoa Santa.

blodhaarede Blade), *Hymenra stigonocarpa*, *Vochysia*-Arterne (Skovarten *V. Tucanorum* er langt mere tyndbladet) og *Qualea*-Arterne, *Byrsonima*-Arterne, *Pisonia*-erne og *Neea*, de træagtige Compositæer, *Caryocar* o. s. v. o. s. v.

Stive og læderagtige Blade ere saaledes overordentlig hyppige hos Campos-træerne, og dette er naturligt nok, da de vel ikke blot leve længere end de urteagtige Planters Blade, men ogsaa sikkert ere meget mere udsatte for Fordampning end de lavere, mere beskyttede Urter. Der er dog en hel Række af Urter, hvis Blade ere ikke mindre stive, undertiden tillige i Forbindelse med Behaaring eller Ruhed, navnlig Compositæer af

Vernonieernes Tribus (f. Ex. *Vernonia onopordoides* og flere andre, der tildels have opadrettede Blade, *Piptocarpha macropoda*, o. s. v.; Eupatorierne ere i Regelen ikke saa grov- eller stivbladede som Vernonieerne; en Undtagelse danner dog *Eupatorium dictyophyllum*, *Kaninia oblongifolia* (glatte, glinsende Blade) og fl. andre; endvidere Amarantaceer (f. Ex. *Gomphrena rudis*), Verbenaceer, Labiater, Euphorbiaceer, Scrophulariaceer, Umbelliferer (*Eryngium*) o. s. v. o. s. v. *Borreria tenella* voxer paa Skovbund, men har en Camposvarietet *coriacea*.



*Scirpus Warmingii.*  
(1ste Juni, fra en Queimada.)

De græsagtige Planter, baade Gramineer og Cyperaceer, have alle Blade af fast Konsistens; dette viser sig ogsaa i den lange Varighed, som findes hos deres Skededele. Derved blive disse Græs, hvad Hackel kalder «Tunicatgræsser». Han har<sup>1)</sup> med dette Navn betegnet de Arter, hvis nedre vedvarende Skud-Dele ere indhyllede i gamle Bladskeder, som meget langsomt opløses, hvorfor Rester af flere Aargange kunne findes samlede, omhyllende hverandre. Alle unge Dele komme til at sidde gjemte i et Hylster (tunica) af gamle, tørre og faste Dele og værnede af disse mod al skadelig Fordampning. Dette Forhold, ganske svarende til Hackels Fremstilling, findes hos mange Camposgræs og Halvgræs, man kan maaske sige de fleste, og vi have ganske de samme to Former, som Hackel opstiller, repræsenterede her: Straa- og Trævle-Tunica. Exemplvis kan henvises til følgende Arter og Afbildninger. Hos *Andropogon villosus* (Fig. S. 189) er der

<sup>1)</sup> Verhandl. d. k. k. zoolog.-botan. Gesellsch. Wien 1889.

tydeligt nok en af brede, faste, sammenhængende, glinsende Skede-Dele dannet Tunica; hos *Rhynchospora Warmingii* (Fig. S. 191) derimod en af optrævlede Skeder bestaaende. I en Tunica dannet af silkebløde Haar og gamle Karstrænge eller mekaniske Strænge ere de unge Dele indhyllede hos *Scirpus Warmingii* (se hosstaaende Figur), og endelig kan henvises til en 4de Form, den hos *Scirpus paradoxus* forekommende, hvis unge Dele ere indhyllede i de talrige, tæt stillede, ikke brede, men vist temmelig uforandrede Basaldele af de ældre (Fig. S. 192). Det er forøvrigt de to talrigste Campos-Slægter, *Paspalum* og *Panicum*, der levere de fleste Exempler paa Tunica, desuden *Vilfa aenea*, *Andropogoneer* o. s. v. Hos Campos-Irideerne, ialtfald hos *Lansbergia juncifolia*, synes iøvrigt lignende Tunica at findes.

**Bladenes Retning.** Det er bekjendt, at mange Orken- og Steppeplanter have mere eller mindre oprette (og i Forbindelse dermed isolaterale) Blade; derved opnaaes, at Solstraalerne træffe Pladen under en spids Vinkel og opvarme den mindre. Vi gjenfinde ogsaa dette Karaktertræk i Lagoa Santas Campos. Særligt vil jeg fremhæve *Compositæerne*, f. Ex. mange *Vernonia*-Arter (*V. onopordoides*, *simplex*, *obtusata* var. *ensifolia*, *dura*, *bardanoides*, *rosea*, *desertorum* (Fig. S. 195); *Mikania sessiliflora*; *Isostigma peucedanifolia* (Fig. S. 196), o. s. v.; endvidere findes den samme oprette Stilling hos: *Lupinus crotalarioides*, hos flere *Apocyneer*, *Asclepiadeer* (især de smaa- og smalbladede), *Amarantaceer*, *Polygalaceer*, *Rubiaceer* (f. Ex. særligt udpræget hos *Declieuxia cordigera*), ikke at tale om de smaa *Sisyrinchium*-Arter med sværdformede, ridende Blade, mangfoldige Græsser og *Cyperaceer*, *Orchideerne* (se Fig. S. 198) og mange andre.

Hvorvidt disse Planter have dorsiventrale eller isolaterale Blade, vover jeg ikke at sige sikkert, da jeg ikke har anatomeret dem, men efter det Ydre at domme maa jeg antage dem for at være oftest dorsiventrale, da der ofte er en saa stærk Forskjel i Behaaringen og i Farven af de to Sider.

**Smaa eller smalle Blade; Aphylli.** De fleste Camposarter have brede Bladplader af sædvanlige Former; dette gjælder navnlig Træerne og Buskene, men ogsaa utallige Urter; i denne Henseende giver Xerophyt-Naturen sig kun svagt tilkjende. Men det bør dog for det første fremhæves, at Græssernes saa talrige Skare og Halvgræsserne, paa nogle Undtagelser nær, have temmelig smalle, rendeformede Blade; særligt gjælder dette de sidste (se Fig. paa S. 191, 192 og 240). Formodentlig kunne mange Campos-Græs udføre Variationsbevægelser efter Torhedsforholdene.

Af andre smaa- eller smalbladede Planter kunne følgende fremdrages: *Sisyrinchium*-Arterne, der alle ere fine, smal- og opretbladede Planter; *Lansbergia juncifolia*; *Eryngium*-Arterne (*canaliculatum*, *juncifolium* o. a.); flere *Compositæ* (*Vernonia linearis*, *squarrosa*, *elegans*

(Bladene nedenunder hvidfillede); *Brickellia pinifolia*, o. a.; se ogsaa de tre ovenfor S. 194, 195 og 196 afbildede Arter); Euphorbiaceæ (*Sebastiania virgata*); Asclepiadaceæ, f. Ex. *Ditassa micromeria*; Rubiaceæ (gennemgaaende smaa- og smalbladede); af Scrophulariaceæ *Buchnera juncea* og andre Arter; Polygalaceæ (de fleste Camposarter ere tyndstænglede, nogle endog traadfine, samt smaa- og smalbladede; i Skovene findes bredbladede Arter).

I vist alle Familier er det Tilfældet, at Skovarterne gennemgaaende ere langt mere bredbladede end Campos-Arterne, eller naar der i en og samme Slægt findes baade bred- og smalbladede Arter, findes de første i Skovene, de sidste paa Campos. Cucurbitaceæ have saaledes i Regelen brede, mere eller mindre hjærtedannede og lappede Blade, men den ene af de to Campos-Arter, *Perianthopodus Espelina* har et dybt delt Blad med meget smalle (omtrent 2—3 Mm. brede) Afsnit. Af Slægten *Manihot* findes de smalbladede Arter *M. rigidula* og *triphylla* i Campos, men de bredbladede i Skov. Paa samme Maade forholde Skovformerne af Gramineæ, Cyperaceæ, Acanthaceæ, Labiatæ og mange andre Familier sig til Camposformerne; i Skovene findes de mest bredbladede, endog meget bredbladede sammenlignede med Campos-Arterne.

En Familie, der spiller en fremtrædende Rolle i saa mange xerophile Vegetationer, og hvis Arter netop ofte have saa smalle eller linedannede Blade, mangler aldeles i Campos, men er repræsenteret paa de kun faa Mile fjerne Bjergtoppe, jeg mener Lyngplanterne. Lynglignende Planter af andre Familier optræde jo ogsaa paa Brasiliens Bjerge, f. Ex. især Melastomaceer<sup>1)</sup>; men ogsaa i dette Punkt staa Campos langt tilbage, thi hverken findes her saa mange eller saa elegante Arter, men nogle faa (5) *Microlicia*-Arter optræde dog i Campos, nette, risdannede Smaa-Buske med rosenrøde eller hvide Blomster og smaa, lancetdannede eller ovale Blade; de have dog idetmindste lidt af det lyngagtige Ydre. Det samme gjælder de gulblomstrede Arter *Cambessedesia espora* og *ilicifolia*. Men de andre Campos-Melastomaceer ere bredbladede, og Skovenes endnu mere.

Næsten bladløse ere følgende Arter: *Vernonia virgulata*; *Baccharis multisulcata*, *aphylla* og *gracilis* (der alle tre ere risdannede Queimadaplanter) og Rhamnaceen *Crumenaria erecta*. En egen Plads indtager den almindelige, men strængt taget egentlig ikke til Camposfloraen henhørende *Baccharis genistelloides* var. *trimeria*, hvis Skud have tre, stærke, lodrette Vinger, men ingen Lovblade; paa unge Exemplarer ere Stænglerne næppe vingede, og her findes ovale eller næsten kredsrunde Blade; efterhaanden indtræder Bladløsheden samtidig med, at Stænglens Vingedannelse udvikles. Men ellers er Floraen fattig paa slige, morphologisk mærkelige Former; der findes ingen saadanne Typer som *Mühlenbeckia platyclada* eller *Ruscus* eller *Casuarina* o. s. v. (Skovenes Cacteer undtagne).

<sup>1)</sup> Se Warning: En Udflugt til Serra da Piedade.

Jeg troer saaledes, at man i mange Bygningsforhold kan spore Virkningerne af Naturens Torhed og Fordampningens Intensitet. De fleste af de hos Xerophyter optrædende Ejendommeligheder gjenfindes jo hos Camposplanterne, men ganske vist sjældent i stærk Grad. Naturen i Campos er ikke nær saa tør som i Afrikas og Asiens Stepper og Ørkener eller paa Mexikos Hojsletter, og der findes heller ikke saa udpræget en Mod-sætning mellem Regntid og Tørtid som i disse. Heri finder jeg Forklaringen af Mangelen eller den store Fattigdom paa Cacteer<sup>1)</sup> og andre Suculenter, paa tornede og stikkende Planter, og paa safrige Løg og Knolde, hvilke Mangler jeg ovenfor omtalte. Hvad der navnlig adskiller Camposnaturen fra Steppens Natur, er, at Torheden i denne sidste er saa stor, at Plantevæksten næsten helt forsvinder under kortere eller længere Tid af Aaret, i hvilken den fører et latent Liv, underjordisk i Løg, Knolde og lignende Dannelser eller ogsaa i Frø («ephemere Planter»). I Campos bliver Ernæringsarbejdet aldrig helt afbrudt for længere Tid, om end den enkelte Plante formodentlig maa have en kort Hviletid, før det nye Løv træder frem. Men at en større Torhed, end den der findes i Campos, tæt ved Siden af disse fremkalder en større Rigdom paa tornede, brændende og kjødfulde Planter, faa vi at se, naar vi begive os hen til de Lokalteter om Lagoa Santa, som af alle ere de tørreste der, nemlig Kalkklipperne, hvorom senere. I Campos se vi heller ikke Foraaret bryde frem med den Pludselighed, som i Steppen, naar Regnen indfinder sig, hvad jeg i et senere Afsnit vil omtale, og i Campos er der ogsaa saa faa eenaarige Planter, af hvilke der i Stepper og Ørkener er et langt større Procent-antal («ephemere Planter» efter Volkens).

Jeg kan ikke undlade at tilføje en lille Bemærkning.

Ere de anførte Bygningsforhold at opfatte som «Beskyttelsesmidler mod Fordampning»? At de alle staa i en nøje Aarsagsforbindelse med Klimatets tørre Natur, kan der ikke være Tvivl om; dertil er det for almindeligt og for iøjnefaldende, at de følges ad. Men et helt andet Spørgsmaal er det, om vi skulle betragte dem som Tilpasningsformer opstaaede paa Darwinsk Vis ved Naturens Udkaaring af de mest passende blandt de mange Variationer, og som direkte «Beskyttelsesmidler». Jeg troer det ikke. Min Opfattelse er den, at ialtfald en Del af saadanne Bygningsforhold faktisk ere fremkomne ved Naturens direkte formgivende Evne, og rimeligvis vil det vise sig at gælde dem alle. Smaa Blade fremkomme jo paa den spirende Pralønne, naar den udvikler sig i tør Luft, sandsynligvis fordi Vandtabet er saa stort, at Cellerne ikke kunne blive turgescente, og Organerne derfor ikke voxe; Torne fremkomme paa den Berberis, der udvikler sig i tør Luft, men brede Bladplader af sædvanlige Former paa det Individ, der lever i fugtig Luft, men forøvrigt under de samme Forhold. Stærkt Lys virker paa samme Maade. Paa lignende Vis er det sandsynligvis gaet med alle Tilpasninger til de klimatiske Forhold og mange andre.

<sup>1)</sup> Mangelen af *Cactaceæ* kan muligvis ogsaa skyldes Jordbundens Beskaffenhed. Den stive Lerjord tiltaler maaske ikke disse Planter i samme Grad som Klippebund, Sandbund eller (for Epiphyterne) Træstammer.

## II. Camposvegetationen og beslægtede Formationer i Sydamerika.

Lagoa Santas Campos ere altsaa en Vegetationsformation, der hovedsagelig og i alle dens Modifikationer først og fremmest er dannet af fleraarige, i spinkle Tuer med nøgne Mellemrum voxende Gramineer og andre Urter, især Compositeer, samt Halvbuske, hvis Højde i Almindelighed er  $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{3}$  Meter, og over hvilket blomsterrige Dække der kan hæve sig Buske og lave, krummede og forvredne Træer med aabne Kroner i en mere eller mindre tæt Bestand (Campos cerrados), men aldrig under naturlige Forhold i en saa tæt Bestand, at man ikke uhindret kan færdes i den i alle Retninger. Hele Floraen har et xerophilt, men ikke stærkt xerophilt Præg, der udtaler sig i Græssernes og mange andre Planters grove, ofte haarede, graalige Blade, i Træers og Buskes stive eller læderagtige eller i mange især Urters tæt og blødt haarede Blade, i Træernes forvredne Former, i Hyppigheden af ætheriske Olier o. s. v., som nylig anført. Dernæst maa fremhæves den hyppige Forekomst, haade hos Urter og Buske, af underjordiske, uregelmæssige, men ofte knoldformede, forvredede Dannelser, og af Træernes stærke Barkdannelse, samt Mangelen af Lianer og Epiphyter, særligt ogsaa af epiphytiske Mosser og Lichener, saa vel som af paa Jord voxende Mosser og Lichener. Endelig kan tilføjes, hvad jeg senere nærmere skal gjøre Rede for i Afsnittet om Aarstiderne, at alle Træer og Buske ere løvfældende, saa at Bladene sædvanligvis kun leve omtrent 12 Maaneder, i mange Tilfælde falde af, for de have naaet denne Alder. Vegetationstiden maa dog i det Hele siges at være udstrakt over hele Aaret. Men Camposvegetationen er ikke nogen stærkt xerophil Vegetation, og har Intet af Steppens eller Orkenens mest udprægede Ejendommeligheder; saaledes ere eenaarige Planter meget sjældne, Løgplanter og Suculenter mangle, tornede Buske yderst sparsomme, og om der end er ikke faa Planter, hvis Transpirationsorganer ere reducerede derved, at Bladene ere smalle eller smaa eller ved at de ere opadrettede, saa drives dette dog ikke til den Yderlighed, som i Stepper og Orkener.

Om Campos-Vegetationen i det indre Brasilien vil jeg her endnu tilføje nogle faa Ord.

Vide Strækninger i de indre Stater, navnlig Minas Geraes, S. Paulo og Goyaz (Martius's Oreade-Regions) ere Campos lig Lagoa Santas, med det samme Ydre som disses, og som i floristisk Henseende ogsaa over vide Strækninger ere meget overensstemmende. St. Hilaire siger f. Ex.: «Les plantes ligneuses éparses au milieu des herbes appartiennent aux mêmes espèces à Goyaz et à Minas». Lunds Dagbog (se næste Afsnit) og Samlinger fra S. Paulo, Goyaz og Minas og Löfgrens fra S. Paulo have ligeledes vist mig de store floristiske Overensstemmelser over disse Strækninger, medens selvfølgelig mange Arter, der ikke findes ved Lagoa Santa, optræde og spille en fremtrædende Rolle anden Steds. De samme Former af Camposvegetationen, som findes ved Lagoa Santa, gjenfindes aaben-



bart andre Steder under andre Navne end Lagoensernes «*Cerrados*» og «*Campos limpos*», og Vegetationens Fysiognomi er naturligvis heller ikke allevegne ganske det samme som om Lagoa Santa. At gjøre Rede herfor er meget vanskeligt, for ikke at sige umuligt, for den, der ikke selv har berejst større Strækninger af det Indre, end jeg har, og saalænge Literaturen er saa ufuldkommen som nu, men det ligger desuden ganske udenfor min Plan, som kun er at give en fyldig Fremstilling af Lagoa Santas Vegetation, der kan tjene til Udgangspunkt for senere, mere detaillerede, plantegeografiske Studier og Sammenligninger af Sydamerikas Vegetation. Kun nogle spredte Momenter vil jeg derfor her optegne.

Paa den ene Side findes der aabenbart store Strækninger af det Indre, hvor der alene findes aldeles træløse Campos. Cerrados synes blot at findes i de centrale Dele af Brasilien, medens derimod, efter St. Hilaire, de «*pâturages naturels que nous traverserons jusqu'aux limites de la province de Saint Paul, et plus loin dans celle de Rio Grande, dans les missions de l'Uruguay, enfin les campagnes de Montevideo et de Buenos Ayres, sont simplement herbeux*» (Végétation d'un pays extra-tropical p. 42). I samme Arbejde skriver han om S. Paulo: «*On chercherait vainement à S. Paul ces forêts naines de 3 ou 4 pieds, où domine le Mimosa dumetorum* Aug. St. Hil., et qu'on appelle carrascos».

Mellem Chapada de Paranan og Rio de S. Francisco findes der Campos, som benævnes «*Campos mimosos*» («yndige Campos»), og som skulle være dannede af friskere grønne, safrigere Urter og Græs; formodentlig er Jordbunden her fugtigere end om Lagoa Santa; ogsaa skulle flere Palmer voxe paa dem, som ikke voxe om Lagoa Santa. Nærmere om disse «*Campos mimosos*» og deres Forhold til Lagoa Santas Campos kan næppe anføres endnu.

Af andre Former for Plantevæxt i det Indre, der ikke hore til de stedsegrønne Skovformationer, kunne Carrascos og Carrasqueinos nævnes. Der hersker aabenbart nogen Uklarhed om, hvad herved rettest forstaaes, og rimeligvis bruges disse Navne heller ikke konsekvent og overalt til Betegnelse for det Samme. Flere Rejsende, f. Ex. Gardner og St. Hilaire skildre Carrascos saaledes, at jeg maa opfatte dem som ejendommelige Krat, kun 1—2 Metre høje, der voxe paa højere liggende Steder i Minas novas, og mest ere dannede af Kurvblomstrede og Læbeblomstrede, hist og her dog ogsaa fremvisende et enkelt krummet Træ. St. Hilaire siger i «*Tableau etc.*» (p. 5 og 45): «*Ces Carrascos — espèce de forêts naines, composées d'arbrisseaux de trois ou quatre pieds rapprochés les uns des autres.*» Han kalder dem ikke «*arbres*», men «*arbrisseaux*», og de Arter, han nævner p. 45, ere Smaabuske og Halvbuske. Beaurepaire-Rohan holder sig i sit Lexikon til St. Hilaires Fremstilling. Efter Liais skulde man tro, at Cerrados og Carrascos ere synonyme Lokalnavne, og Udtalelser af Netto pege i samme Retning, men dette synes mig ikke rigtigt. St. Hilaires Carrascos findes paa højere Steder, ere altid

Tegn paa et sterilt Terræn, siger Beaupaire-Rohan, og ere et 3—5' højt Buskads; men herfra ere Cerraderne om Lagoa Santa meget forskellige, og en saadan Carrasco-Vegetation forekommer ikke her. Gardner stemmer med St. Hilaire, og en «Sertonejo» (3: Mand fra Sertongen), som jeg traf paa min Rejse fra Lagoa Santa til Rio kaldte i Overensstemmelse hermed et af *Baccharis*, *Lithraea molleoides* («Aroeirinha») og andre Buske dannet Krat (en sekundær Form paa gammel Skovbrand) for Carrasco.

Prins Max skildrer i sin Reise Carrascos paa lidt anden Maade; efter ham ere de «die niedrigste Art der Waldungen oder die letzte Gradation derselben, welche an die grossen ausgetrockneten ebenen Haiden oder Campos geraës grenzen. Sie erreichen eine Höhe von 10—12' und scheinen aus ziemlich gleichartigen Holzarten zu bestehen; man kann sie mit den in manchen Gegenden von Deutschland vorkommenden Haselhecken oder Haselgebüschsen vergleichen, mit welchen sie sehr viel Ähnlichkeit zeigen.» — De tabe deres Blade fuldstændigt i Tørtiden, «wie unsere europäische Waldungen im Winter».

Prins Max's Carrascos synes snarere at ligne St. Hilaire's Carrasqueinos. Disse, der findes i det nordlige Minas, nærme sig noget mere til Lagoa Santa's Cerrados, men der er dog saa store Forskjelligheder, at jeg heller ikke kan betragte dem som identiske med disse. St. Hilaire siger nemlig (Tableau p. 45): ... Ceux-ci (3: les Carrasqueinos) présentent des arbrisseaux d'environ 6 à 15 pieds, dont les tiges droites et menues sont fort rapprochées les unes des autres, et qui, par leur ensemble, donnent l'idée de nos taillis. C'est encore dans les Minas novas que se trouvent les carrasqueinos; et tandis que les carrascos croissent sur les plateaux, les carrasqueinos se montrent sur leur pente». Han siger endvidere, at de, «plus élevés que les carrascos, forment une sorte de transition entre ceux (3: les carrascos) et les Catingas». Carrasqueinos ere kraftige Carrascos, aabenbart en Slags lave Skove ligesom Cerraderne, men dog snarest Krat, thi deres Stammer ere ranke og tynde og tætstillede<sup>1)</sup>.

Catinga-Skovene forekomme først i de nordlige Egne af Minas, i Bahia og længere nord paa i det Indre op til Maranhão (Martius's Hamadryade-Region). De ere efter overensstemmende Fremstillinger af Martius, St. Hilaire og Andre og efter den billedlige Fremstilling i Martius's «Tabulæ physiognomica» virkelige Skove med højere, men saa spredte Træer, at en Rytter uhindret passerer, Træer hvis Stammer tildels ere krummede, og som i Tørtiden staa fuldstændig bladløse; de ere yderst tørre, mest paa Kalkbund voxende Skove, rige paa tornede og brændende Planter. Hvad der om Lagoa

<sup>1)</sup> Flere Rejsende nævne en Vegetation «*Taboleiros cobertos*». Denne synes mig i flere Tilfælde at være temmelig lig Lagoa Santa's Cerrader, skjønt Navnet næppe betegner andet end et med Plantevæxt bedækket højere Plateau. Efter Beaupaire-Rohan betegner *Taboleiro* i Minas Geraes en «planalto de monticulos pouco elevados», altsaa en Højslette med lave smaa Bjerger, men i Bahia og op til Ceara noget andet.

Santa mest ligner dem, ere de paa Kalkklipperne voxende Skove. Men medens disse i floristisk Henseende ganske høre til Lagoa Santos Skovvegetation, synes Catinga-Skovene at tælle en hel Del ægte Cerrado-Arter blandt sine Træer, f. Ex. *Eugenia dysenterica*.

Ægte Cerradotræer skulle efter Lund ligeledes være udviklede paa sine Steder i det Indre, navnlig i S. Paulo, til en Art virkelig Skov, «Catanduva», hvis Træer ere højere og rankere, og som jeg vil faa Lejlighed til at omtale senere. Löfgren nævner fra S. Paulo ligeledes en Form, som han kalder «Cerradão»: Stor-Cerrado eller Høj-Cerrado; men nærmere om dennes Forhold til Lagoa Santos Cerrader kjender jeg ikke. Følgende Citat af Netto kan ogsaa anføres. Han skriver om Naturen ved Pirapora, nær Rio das Velhas's Udløb i S. Francisco: «Les végétaux communs aux campos de Jaguára (noget Nord for Lagoa Santa) et de Trahiras y étaient, à peu d'exceptions près, représentés; mais, ce qui m'a beaucoup surpris, c'a été d'en voir une grande partie ayant une taille beaucoup plus élevée que dans ces stations». Blandt disse Planter nævner han *Neea theifera*, der her var meget højere end ved Lagoa Santa (se hans Beskrivelse af den).

Disse spredte Optegnelser vise tilstrækkeligt, at der er nok at gjøre for fremtidige Rejsende i det Indre af Brasilien med at adskille og karakterisere de forskellige Vegetationsformationer, der ere beslægtede med Lagoa Santos Campos.

Sluttelig fortjener det at anføres, at Lund med Rette har draget to andre brasilianske Vegetationsformationer ind i Sammenligningen med Campos, nemlig de paa de sandede, flade Kyster voxende Restingaskove, som man f. Ex. kan gjøre Bekjendskab med i Rio de Janeiros umiddelbare Nærhed, og de alpine Campos. Om den alpine Vegetation kan jeg henvise til min Skildring af en Udflugt til Serra da Piedade (1869); om Restingaen kan jeg her blot anføre, at den er en paa Kystens Sand voxende Cerrado-Vegetation, hvis Træer i mange Henseender ligne de virkelige Cerraders, og som ogsaa bære et xerophilt Præg, men forøvrigt er Bundvegetationen m. m. aldeles forskjellig; i mine «Symbolæ» vil man finde anført en Mængde Arter fra «Silvula maritimæ, «restinga» appellatæ». Glaziou vil sikkert med stor Kyndighed skildre os denne Formation om ikke mange Aar.

Se vi os om i andre Egne af Sydamerika efter Vegetationsformationer, der kunne antages at staa Campos nær eller endog være identiske med dem, da finde vi nærmest mod Syd Argentinas «Pampas» og længst mod Nord Venezuelas Llanos. Geologisk seet ere disse Landstrækninger vist overordentlig forskellige fra Brasiliens Højland; thi medens dette er et urgammelt Land<sup>1)</sup>, der gjennem mange Jordperioder har baaret Plantevæxt, og vel netop derfor ogsaa har en saa rig og varieret Flora, ere hine forholdsvis

<sup>1)</sup> Se f. Ex. de Kort som Geickie har publiceret i Proceed. Royal Physic. Society, Edinburgh, X, P. 2.

unge Dannelser<sup>1)</sup>, hvis Flora sikkerlig ogsaa er langt fattigere. I væsentlige Træk afviger Vegetationen ogsaa fra de almindelige brasilianske Campos ved hovedsagelig at være Græsland uden Træer og ikke nær med den Mangfoldighed af tokimbladede Urter som i Campos. Det vil fore mig for vidt at komme ind paa en nærmere Betragtning heraf<sup>2)</sup>; jeg vil blot fremdrage det Land, hvis Vegetation synes mig at maatte aldeles paralleliseres med Brasiliens Campos, nemlig Guianas Savanner. Hos Schomburgk finde vi fortrinlige Skildringer af dem, dels i hans «Botanical Reminiscences in British Guiana» (1876), dels og især i hans «Reisen in Britisch-Guiana». Her skildrer han Savannerne i 3. Bd. S. 797—801. De afvige aldeles fra Llanos og Pampas ved ikke at være ensformede Flader, men, lig Campos ialtfald i det østlige Minas, et bølgeformet Land, afbrudt hist og her af lave Granit- og Gneishjerge. «Waldungen, ich habe sie mit dem Namen Oasen belegt, hier von meilenweiter, dort von geringerer Ausdehnung, am häufigsten von kreisförmigen Umfang, steigen, wie Inseln aus dem Meere, aus der Savanne auf» — ganske svarende til Camposlandets «Capões» (se ovenfor S. 168). «Sie bestehen meist aus den edelsten Waldbäumen, die aber nur selten die Fülle und Höhe des Urwaldes erreichen» — ganske som Lagoa Santos Skove. Deres Jordbund er Muld som disses; de ledsage Floderne i Form af en 100—200' bred Bræmme ganske som disse. Savannen derimod har kun et tyndt Lag «Dammerde»; Savannens Græs «mit ihren gelben Halmen sind rauhaarig, sparrig, bestehen grösstentheils aus Cyperaceen und werden durch eine Menge stacheliger, holziger, krautiger Pflanzen aus der Familie der Malpighiaceen, Leguminosen, Rubiaceen, Myrtaceen, Malvaceen, Convolvulaceen, Menispermaceen, Apocynaceen u. s. w. durchsetzt. Der Wuchs, der hie und da, besonders auf Erhebungen auftretenden, isolirt stehenden Bäume, als *Curatella*, *Bowdichia*, *Psidium*, *Rhopala* u. a. m. ist ein krüppelhafter; nie findet man diese in den Waldungen.» — Man seer let, at der ved Siden af visse Forskelligheder, navnlig den, at Græsvæksten især dannes af Cyperaceer, er særdeles store Ligheder; de nævnte Slægter af Træer optræde ogsaa i Lagoa Santos Campos, men ialtfald de to førstnævnte, *Curatella americana* og *Bowdichia major*, ere her sjældne.

Schomburgks derpaa følgende Skildring af Klimatet stemmer fortrinligt med Lagoa Santos: kun een Regntid; i Tortiden den samme klare Luft med bestandig Passat (her Nordost-P.) uden Regn, men med en usædvanlig stærk Dug; den samme Gjenvaagnen af Savannerne ved Regntidens Indtræden som af Campos i Brasilien, tildels de

<sup>1)</sup> Se f. Ex. Sievers, Venezuela; Kap. 14.

<sup>2)</sup> De ere naabentbart begge i floristisk Henseende meget forskellige fra Campos. Llanos komme vist nærmest til disse, men om de store Forskelligheder vidne Ernst's Ord (Estudios sobre la Flora y Fauna de Venezuela; 1877): «Faltan casi por completo en la flora de los Llanos las mirtáceas, melastomáceas, ... orquídeas ... y son bastante raras las plantas de las familias de las rubiáceas, compuestas, mirsíneas, gencianeas, solanáceas, acantáceas, gesneriáceas y borragíneas».

samme, storblomstrede og vellygtende Urter ialtfald hvad Slægterne og Familierne betræffer, o. s. v. Den samme Forandring af Vegetationen, naar Regntiden er forbi: «Die Savanne ist nun mit einem reifen, aber sehr dünn gesäeten Getreidefelde zu vergleichen»; og for at gjøre Billedet fuldkomment, træde nu ogsaa Savannebrande op og ødelægge den lavere Vegetation.

Jeg troer ikke at fejle, naar jeg efter disse Skildringer af Schomburgk betegner Guianas Savanner og Brasiliens Campos som to, floristisk vistnok en hel Del forskellige, Arter af den selv samme Vegetationsformation, Savanneformationen. Om det herved spiller nogen Rolle, at Guiana ligesom Brasilien er et urgammelt Land, er vanskeligt at sige, men ikke tvivler jeg paa, at den Aldersforskel der er mellem Centralbrasilien og Guiana paa den ene Side, Llanos- og Pampas-Sletterne paa den anden Side dels faaer et Udtryk i den store Forskel, der er i Henseende til Floraens Rigdom, dels sikkert ved nærmere Studier vil vise sig at gjøre sig gjældende i Floraens Sammensætning, og vel ogsaa, skjønt i mindre Grad, i deres Vegetation.

Rejsende fra nyere Tid (C. Sachs, W. Sievers<sup>1)</sup>) omtale, at Venezuelas Llanos nu tildags se anderledes ud, end da Humboldt ved Aarhundredets Begyndelse besøgte dem; Humboldt fandt dem træløse, men nu skulle de være blevne langt rigere paa Træer, ialtfald de nordligere; de søge Grunden hertil i den ved de langvarige Borgerkrige fremkaldte Formindskelse af Kvæget. Saaledes skriver Sievers: «Diese Verminderung des Viehstandes hat nun den Baumwuchs begünstigt; die früher nicht aufkommen könnenden jungen Schösslinge haben sich allmählich zu grossen Bäumen erhoben, neuer Nachwuchs ist erfolgt, und überall auf der Sabane erstehen Baumgruppen und Wälder. . . . Doch sollen . . . im Süden des Rio Apure die Ebenen fast baumlos sein.»

Skulde Trævæksten paa Llanos virkelig være tagen til i en saa paafaldende Grad, kan det dog paa ingen Maade ansees for rimeligt, at de i Forhold til de uhyre Strækninger dog altid ubetydelige Kvægbestande skulde kunne gribe saaledes ind i Naturforholdene. Snarere vilde jeg saa søge Grundene deri, at Savannebrande maaske paa Grund af mindre tæt Befolkning ere mindre hyppige. Men heller ikke dette, om det virkelig er saa, synes mig at give en tilfredsstillende Forklaring. Snarest vil jeg være tilbøjelig til at tro, at Llanos, hvis Bund jo sikkert er en, for en i geologisk Henseende ikke lang Tid siden tørlagt Havbund, endnu ere i en paa naturlig Maade fremskridende Udvikling, og at de uafbrudt ville blive rigere paa Træer, indtil en vis Tæthed er naaet, maaske som paa Guianas Savanner og i Brasiliens Campos.

<sup>1)</sup> C. Sachs, Aus den Llanos. W. Sievers, Venezuela (Hamburg 1888).

## 6. Camposbrandene. Vegetationens Historie.

### 1. Camposbrandene.

Hvert Aar afbrændes store Strækninger af Campos. Noget hen i Tortiden, naar den glødende Sol paa en skyfri Himmel har svedet det høje, iforvejen graalige Camposgræs, saa det staaer ganske tørt og næsten ligner Hø, og naar dette Græs ikke yder vel-smagende eller sund Næring for Kvæget, der frit strejfer om paa Marken, og i det indre Brasilien er Beboernes største Rigdom, søger Landmanden at skaffe nyt Græs tilveje. Han stikker Ild paa Campos; Græsset og alle de andre Urter og Halvbuskene fænge med stor Lethed, og snart bevæger en lang, bølget Ildlinie sig knitrende og bragende hen over Marken, ligesom ved vore Hedebrande, fortærende Græs og Urter, Halvbuske og selv mange smaa Buske, forkullende mange Grene af de større og angribende selv Træerne. Luerne slaa ofte mange Fod i Vejret, slikke op ad Træstammerne og forkulle Barken; Bladene svies, krølle sig sammen, og mange af de nederste fortæres af Ilden; mange Grene gaaer det ligesaa, eller de dræbes ved Heden, og for eller senere knække de over og falde af. Ofte har jeg om Aftenen i Lagoa Santa seet Camposbakkerne i Omegnen omslyngede af bølgede Ildguirlander, stammende fra disse Brande.

Fra Juli til sidst i September er den rette Tid for Camposbrandene; da gaaer der næppe nogen Dag hen, uden at Røgsøjler rundt om i Horisonten antyde denne Markernes Odelæggelse (se ovenfor, Afsnittet om Klimatet), og det er bekjendt, hvorledes Luften ofte fyldes med Brandrøg, der fores vidt ud over Landet, især naar Skovbrandene, om hvilke jeg senere vil tale, samtidig finde Sted. Men saa vel for som efter det nævnte Tidsrum, saavel i Maj og Juni som i Oktober, ja selv ind i November kan man iagttage Camposbrande, naar Regnen udebliver usædvanlig længe; under fuldstændig Vindstille og trykkende Hede ligger da tilsidst en Røgtaae over Landet, og paa den ellers saa rene, skyfrie Himmel sees Solen som en mat, mørkt rødlig Skive (se f. Ex. Lunds Dagbog, i et følgende Afsnit, 12te Okt. 1833).

Saa almindelig udbredt er den Skik at brænde Campos af, at St. Hilairé, der har gennemrejst Minas Geraës i mange Retninger, siger om denne Stat, der har en Storrelse som Frankrig, at der maaske ikke er een Kvadratmil af naturligt Campo, som ikke har været brændt flere Gange.

Om Camposbrandene i Brasilien fortælle talrige Rejsebeskrivelser. Netto skriver om Camposbrandene ved Mundingen af Rio das Velhas: «Bientôt, comme si un mot d'ordre eût été donné à tous les bergers, les plaines furent instantanément en feu, et de tous les côtés d'épais tourbillons de fumée montaient vers le ciel comme des trombes gigantesques. Jamais je n'oublierai l'impression que j'ai éprouvée à la vue des vastes incendies, lorsque, du haut de la Serra do Trinchete, j'ai porté mes regards sur toute la contrée environnante. .... C'était un spectacle à la fois triste et solennel, mais

auquel tous les habitants du Sertão se sont complètement habitués; ils y prennent même un certain plaisir, car ils savent qu'en brûlant leur campos, ils auront plus tard la verdure indispensable à leur bétail.» — St. Hilaire fortæller, at ved den øvre Rio grande deler man de til Mælkekoerne bestemte Campos i 4 Dele og brænder et Stykke hver 3die Maaned, men ellers er det dog Regelen kun at brænde i Tørtiden. Han omtaler Brandene mange Steder i sine Rejseværker. Ligeledes Eschwege, Martius, Lund (i sin Dagbog; se senere) o. A.

I vistnok alle andre tropiske og subtropiske Lande træffes den samme Skik, at brænde Græsset af paa de store, flade, aabne Marker, hvad enten de nu hedde Llanos eller Savanner eller Prærier, og Formaålet er overalt det samme: at skaffe frisk Græs frem. Humboldt fortæller derom fra Venezuela; Schomburgk fra Guiana; Azara fra Paraguay («quand les plantes sont devenues fortes et dures, on y met le feu pour qu'elles fournissent un pâturage plus tendre aux bestiaux; mais cette opération diminue bientôt les espèces; .... j'ai fait plus de deux cent lieues au sud de Buenos Ayres toujours dans une plaine que l'on avait brûlée d'un seul coup, et je n'en ai jamais vu le fin»). Prærier-brandene i Nordamerika ere vel bekendte. Fra Afrika omtales Markbrande f. Ex. af Livingstone («Græsbrande ere begyndte og frembringe den blaalige disede Atmosfære, som er ejendommelig for den indianske Sommer i Amerika, og kaldes Brandtaage i Vestafrika. Milevidt sees Brande paa Bjergskrænterne om Aftenen, men de gaa ud i Nattens Lob; .... traf vi nogle Jægere, som vare ifærd med at afbrænde det tørre Græs for at lokke Vildtet til ved det friske Græstæppe, som hurtig danner sig efter Branden»). Fra Tasmanien har f. Ex. Hooker omtalt dem: «their (?: Eucalyptus-Stammerne) weird and ghostly aspect being heightened by the fact of most being charred for a considerable distance up the trunk, the effects of the native practice of firing the grass in the summer during the Kangaroo hunting season». Paa Luzon gjenfindes de (se Kittlitz, Vegetations-bilder). Ja selv her i Europa ere de kjendte; i de Tauriske Stepper anstilles Steppebrande for at afbrænde Thyrsgræsset, fordi det saarer Faarene; Ildens Hurtighed kan vare utrolig, men naar Duggen falder, horer Branden op af sig selv og stærkt befarne Veje standse oftest Ilden (Beiträge z. Kenntn. d. Russ. Reiches, XI, 1845). Ligeledes omtales Steppebrandene af Middendorff.

Camposbrandene hore efter min Erfaring altid op i Lobet af Natten, fordi Duggen gjør Græsset for vaadt, og om de end paa nogenlunde flad Mark kunne bevæge sig ret hurtigt, er der dog aldrig om Lagoa Santa nogensomhelst Fare ved Brandene hverken for Menneskene, ej heller for Skovene; jeg har aldrig hørt, at en Markbrand har antændt en Skov.

Jeg kan ikke undlade at nævne **det dyriske Liv**, der vækkes ved en Campos-brand; ofte har jeg haft Interesse af selv at fremkalde en saadan, for at faa dette Liv at se. Medens man for Branden kunde gaa omkring vidt og længe, uden at se mere end en enkelt lille Fugl hist og her, saa stiger den første Røgsøjle næppe tilvejs fra det knitrende Græs, førend Fugle komme ilende til fra alle Sider, ikke blot flere Tyrannider og andre Insektædere, men ogsaa Rovfugle, som Falke, Gribbe (Caracara'er) m. fl. De have nemlig gjort den Erfaring, at en brændende Campo er et fortrinligt Jagtdistrikt; Insekterne skræmmes ud af deres Ro og deres hidtil sikre Skjulesteder; Myriader af dem summe i Luften foran det fremrykkende Ildbælte; og ikke blot Emaen (Strudsen) og Seriemænen (*Dicholophus cristatus*) fly, men ogsaa Klapperslanger og andet Kryb jages paa

Flugt. Saa sikker kan man være paa at vække dette Dyreliv, at jeg trøstlig kunde opfordre de unge Zoologer af Agassiz' Expedition, der 1865 besøgte Lagoa Santa, til at antænde en Campo for let at kunne forøge deres Samlinger.

## 2. Brandenes nærmeste Følger.

Den nylig afbrændte Campo, Queimada'en<sup>1)</sup>, frembyder et sørgeligt Syn (se Tavlen); alle Urter ere afbrændte, kun de nederste 4—5 Cm. over Jorden pleje at blive staaende (se Figurerne S. 189, 191, 192, 194, 195, 196, 197, der alle vise, hvor høje de Dele ere, der blive staaende). Jorden er dækket med Kulstov og Aske; forkullede Grene staa endnu hist og her, men falde sammen ved den svageste Berøring eller et Vindpust. Træernes Stammer ere svedne og sværlede ofte til over Mands Højde; Lovet er brunligt og saumenskrumpet ialtfald paa de nedre Grene, og endnu mange Dage efter Branden lugter hele Marken som en Brandtomt. Intet Dyreliv bemærkes nu, ingen Fugl, intet Insekt, endogsaa den evige Cikadesang er forstummet paa Queimadaen; kun Kvæget seer man undertiden søge herhen i sin Trang til Salt for at slikke den saltholdige Aske<sup>2)</sup>. Den fuldkomneste Dødsstillehed kan herske i Middagsstunden paa en saadan Campo; det kan formelig være velgjorende, naar en af de smaa, uskyldige Hvirvelvinde, som ofte bemærkes paa denne Aarstid, afbryder den med sin Larm, ved for et Øjeblik at hvirvle Blade, Kulstov o. s. v. op i Luften.

Brandenes nærmeste Følger gaa i to Retninger: morphologisk og biologisk.

**Brandene fremskynde Lovfaldet.** En af de første Følger af Brandene er af biologisk Art, nemlig et totalt Lovfald. Lovfald staaer som bekendt i nøje Forbindelse med Fordampningen; Lovfaldet i Campos er ogsaa langt mere udpræget end i Skoven, fordi Torheden der er større. Den hede Luft, der stiger op fra den brændende Mark, maa virke stærkt udtørrende paa Træernes Grene og Lov, og faktisk er det, at Brandene direkte fremskynde Træernes Lovfald; det sagteste Vindpust er nu i Stand til at rive Tusender ned af de Blade, der endnu sidde paa Træerne, visne og fortorrede ved Branden; ryster man stærkt et Træ, kan man se Bladene, selv fra mange Alens Højde, falde til Jorden som en Regn; indtræffer en Smule Blæst, kan Jorden næsten blive lige saa bestrøet med Blade som Skovbunden hos os om Efteraaret efter en Frostat.

Da Campos brændes til højest forskjellig Tid, følger deraf en stor Mangel paa

<sup>1)</sup> Naynet Queimada (af queimar, at brænde) bruges mest som Betegnelse for den afbrændte Plet, men ogsaa om selve Branden.

<sup>2)</sup> Kreaturerne maa af deres Ejermænd stadigt forsynes med Salt og søge jævnlgt hjem for at faa det. I Muldyrenes af Majs bestaaende Foder blandes der paa Rejser ogsaa altid lidt Salt.



**Samtidig** i Løvfaldsfænomenerne, og det naturligvis ikke blot i det Store og Hele, men ogsaa hos den samme Art. Endvidere influerer Løvfaldet ogsaa paa Løvspringet, og dette bliver undergivet de selv samme store Uregelmæssigheder. Saaledes fandt jeg d. 2den Okt. mange Blomster og næsten alle Træer i Løvspring paa Queimadas, men paa uafbrændte Campos ved Siden af var der endnu faa Træer i Løvspring og endnu den gamle, tørre Vegetation af Urter; med gamle Blade stode f. Ex. *Erythroxylum*-Arter, *Rhopala*, *Hymenæa*, *Byrsonima*, *Qualea parviflora* og *grandiflora*, *Kielmeyera coriacea* o. s. v. — alle sammen Træer, der for længe siden havde været i Løvspring i brændte Campos.

Exempelvis kan yderligere meddeles: Jeg har i Juli Maaned seet *Qualea*-Arter staa paa ubrændte Cerrader med alle deres Blade fastsiddende, medens Bladene samtidig paa brændte Cerrader alt vare faldne af, eller sad saa løse, at de ved en svag Rysten faldt ned i Hundredevis. *Qualea grandiflora* viste midt i August Løvspring, tildels med Bibeholdelse af det gamle Løv, paa en Queimada, der var 1 Maaned gammel, medens den midt i September, ja endog ind i Oktober stod uden Spor til Løvspring, og med mange gamle Blade, der dog i Mængde faldt af, paa ubrændte Campos. — *Salvertia convallariodora* stod i Begyndelsen af August med Blomster, og nyt Løv paa en Campo, brændt for 1½ Maaned siden; men endnu den 22de Okt. fandtes Exemplarer i andre Campos med gammelt Løv og næppe svulmende Knopper. I August Maaned har jeg seet nogle Exemplarer med gammelt Løv, andre bladløse, andre i begyndende og atter andre i fremrykket Løvspring paa Campos, der laa ganske tæt ved hverandre. — *Kielmeyera coriacea* og *oblonga* vise ganske det samme; deres Løvspring kan være fuldendt alt i Begyndelsen af Juli, men i August kan man finde andre Individuer, som ere helt eller omtrent helt bladløse, endnu bevarende blot nogle faa gamle Blade, medens andre ere i begyndende Løvspring og have kastet alle gamle Blade. — *Hymenæa stigonocarpa*; medens Løvfaldet sædvanligt finder Sted Juli—Aug., kan man paa ubrændte Campos finde Exempl. med det gamle Løv siddende indtil Oktober. — *Erythroxylum*-Arterne (*E. suberosum* og *E. tortuosum*) kan man i August Maaned finde bladløse paa nogle Campos, med gammelt Løv paa andre og i Løvspring atter andre Steder.

Den næste paafaldende, ligeledes biologiske Folge af en Camposbrand er saaledes: **Foraaret fremskyndes**; ikke blot vise Træerne snart Tegn til Løvspring, men frisk gronne Skud og yndige Blomster spire frem af den sværtede Jord; Asken af de brændte Græs tiltrækker Fugtighed lig Salpeter, siger man, og ialtfald vil den virke godende og vil sammen med den rigelige Dug, der hver Nat falder, fremskynde Foraarets Komme. Hurtigheden hvormed dette skeer, afhænger af Aarstiden. Brændes en Campo i Maj eller Juni, kan der gaa næsten en Maaned eller mere hen, for de første smaa Spirer og Blomster spredt og sparsomt begynde at vise sig, ligesom ængstelige for at være komne for tidligt til Verden og ikke kunne taale flere Maaneders uafbrudte Solhede uden Regn, og de udviklede Skud ere oftest kun 5—10—15 Cm. høje (se Figurerne S. 191, 194, 195, 197, 200, 202 og 240, der netop ere af Queimadaplanter). Men jo længere hen paa Aaret Branden finder Sted, desto kortere Tid forløber der, for Planterne myldre frem. Brændes en Campo f. Ex. i Begyndelsen af September, da staaer Jorden ofte en Uge eller to derefter smykket med frisk gronne, safrige Skud af en Mængde netop for

Queimaderne særlig ejendommelige og paa dem særlig hyppige Blomster, Skuddene ere langt højere, 20—30 Cm. lange, og Marken kan hurtigt yde Kvæget tilstrækkelig nærende Føde. Hvis der kort efter en Camposbrand indtræffer et Regnskyl, eller hvis en Campo brændes ind i Oktober, hvad jeg har oplevet, da er det en ligefrem vidunderlig Hurtighed, hvormed Blomster og grønne Skud vælte op af Jorden; i faa Dage er et broget Tæppe bredt ud over den kuldækkede Jord, selv i Højnorden kan Vaaren næppe bryde meget pludseligere frem; den smukkeste, paa een Gang mest blomsterrige og friskest grønne Campo, som jeg nogensinde har seet, var netop en, der var brændt i Oktober.

Exempelvis kunne følgende Detailler meddeles med Hensyn til Queimada's Flora.

Den 4de Aug. var følgende Arter i Blomst paa en 2 Uger gammel Queimada: *Desmodium platycarpum*, *Camarea ericoides*, en *Polygala*, *Ruellia dissitiflora*, *Leucopsis scoposa*, en *Aspilia*, *Rhynchospora Warmingii*, *Piriqueta aurea*.

Den 13de Aug. var der paa en anden, 3 Ugers Queimada endogsaa kun en Composité i Blomst og lidt Græs fremspiret.

Den 8de Sept. Paa de tidligst afbrændte Queimadas vare næsten alle Tokimbladene allerede afblomstrede, f. Ex. Compositeerne, *Camarea ericoides*, *Polygala*'er, *Desmodium platycarpum*; kun hist og her saaes endnu en falmet *Camarea*, en gulbrun *Croton*, en eller anden af de to smaa *Euphorbia*'er o. s. v., men nu var Græssernes Tid kommen, og i stor Mængde vare de spirede frem, de tidligste som *Arthropogon villosus* begyndte allerede at visne.

Den 8de Okt. 1864 brændtes en Campo, formodentlig blot af ungdommelig Kaadhed, thi Foraaret var indtraadt paa naturlig Maade, næsten alle Træer stode i Lovspring eller med helt udviklede nye Skud og havde kastet det gamle Løv. I et Par Timer var alt fortræret, hvad der var af Græs, Urter og smaa Buske; de nye Skud og Blade, *Caryocar*'s og *Kielmeyera*'ernes og andres Blomster vare indskrumpede og hang visne paa Træerne, men nu fandt der intet nyt almindeligt Lovspring Sted; de visnede Blade og Blomster bleve tildels hængende i et helt Aar og derover; der kom ikke nye normale Skud i deres Sted i det nævnte Aar, men næsten alle Træer bleve staaende bladløse gennem den følgende Regntid, og mange af dem vare dræbte, saa at de efter nogle Maanedes Forløb styrtede sammen. Men allerede den 25de Okt. stod hele Cerradobunden tæt bedækket med tallose, nye, friske Skud og Blomster, og ingensinde har jeg seet en Campo smukkere; Græsbladene vare mylrede frem (men endnu var intet Græs i Blomst), andre, blomstrende Urter fandtes i overordentlig Mængde og langt højere og kraftigere end ellers; tætte og store Tuer af *Aspilia*'erne, hvis Kurve i Størrelse og Farve nærmest minde om *Chrysanthemum segetum*'s, tætte og kraftige Tuer af *Polygala*'er med purpurfarvede Blomster, *Turnera*'er med sarle, malvarøde Blomster, og mange andre stroede deres Farver ind i den grønne Bund. — Den 22de Dec. var Græsset endnu højere og tættere, og nu var en Mængde af de andre, almindelige Cerradoplanter komne i Blomst, f. Ex. Apocynen *Rhodochiton ovalifolium* med de brune, aurikellignende Blomster, *Mikania officinalis*, *Vernonia obovata* og flere andre Compositeer o. s. v.; i en Mængde Træer skaffede Livet sig nu Luft gennem Brudknopper, hvad jeg længere hen nærmere vil omtale.

Vælder Foraaret end saaledes frem med Hsømhed paa de sent brændte Campos, naar Tidens Fylde alligevel var nær, saa kan det dog aabenbart langt fra sammenlignes med det overordentlig raske Frembud, der kan iagttages i de nordligere Catingaene, hvor skrækkelige Tortilder undertiden forarsage Hungersnød, og hvor Vegetationen, efter Sigende endog flere Aar, kan staa udtørret, tilsyneladende livløs (se Capanema, Martius

o. a.), og hvor saa et eneste Regnskyl er i Stand til i faa Timer at bringe Løvspring og Blomster frem. Ligheden med Vaarens Frembrud i Højnorden er her aabenbart overordentlig stor, og bliver endnu større derved, at Vegetationstiden er saa overordentlig kort; Capanema siger: Plantelivet har næppe 4 Maaneder for sig («adiante de se»), og i denne korte Tid frembringer Naturen Alt i forbausende Overflodighed.

**Floraen paa de brændte Campos.** Det er dog kun et lille Udvalg af Camposurterne, der saa hurtigt komme frem og blomstre; mest iøjnefaldende ere smaa Acanthaceer (*Ruellia*'er) med store, blegt lilla, tragtdannede Kroner (Fig. S. 200), en lille Papilionacé (*Desmodium platycarpum*), hvis rosenrøde Kronblade gaa over i blaaliggrønt, Compositeer med store gule (*Aspilia*) eller hvide og gule (*Aster*) Kurve, de smaa Rubiaceer (*Declieuxia*) med mørkt himmelblaa Kroner, rødblomstrede *Polygala*- og gulblomstrede *Oxalis*-Arter, en Malpighiacé med liniedannede Blade og gule Blomster (den «lynglignende» *Camarea*), en Turneracé med malva-røde Kronblade (*Piriqueta aurea*), smaa spinkle, gulblomstrede *Sisyrinchier*, *Rhynchospora*'er med store, skinnende hvide Svøbblade (Brasilianernes «Kongegræs», Capim rei), selv enkelte Orchideer f. Ex. en *Cyrtopodium* med gulbrogede, vellugtende Blomster og en *Spiranthes*, to smaa *Euphorbia*'er og flere andre. Om Græsserne end spire hurtigt frem, saa høre de dog til dem, der sidst komme i Blomst; som nedenstaaende Liste viser, er det Arter af meget forskellige Grupper; nogle have rustbrunt haarede Stande, andre f. Ex. den meget almindelige *Elionurus latiflorus* solvhvidt haarede.

Jeg troer ikke, at der er mange Camposurter, hvis Blomster ile forud for Bladene, saaledes som *Tussilago Farfara*'s hos os. Næsten de eneste, der kan blive Tale om, er den lille *Hypoxis scorzonrifolia* (men det er ikke altid, at dens bleggule Blomst, som afbildet S. 202, kommer før end Bladene), og nogle *Orehidæ*, der ikke kunne siges at høre til Queimadafloraen i strængeste Forstand, f. Ex. *Cyrtopodium Eugenii* (se S. 198)<sup>1)</sup>.

De paa Queimaderne hurtigst fremskydende og blomstrende Arter ere følgende:

Amarantacæ: *Gomphrena velutina*, *G. jubata*. Acanthacæ: *Ruellia geminiflora*, *R. dissitifolia*, *R. humilis*. Sterculiacæ: *Waltheria communis*. Compositæ: *Vernonia desertorum* et var. *campestris*, *V. simplex*, *V. obovata*. *Erenanthus plantaginifolius*. *Eupatorium vindeæ*, *E. trigonum*, *E. stachyophyllum*, *E. Warmingii*. *Leucopsis scaposa*. *Podocoma bellidifolia*. *Aster Warmingii*, *A. camporum*. *Baccharis aphylla*, *B. gracilis*, *B. humilis*, *Aspilia Warmingii*, *A. foliacea*. *Spiranthes urens*. Cyperacæ: *Rhynchospora nervosa*.

<sup>1)</sup> Formodentlig vil man paa alle andre Campos, Llanos, Savanner, Pampas og lignende Græsmarker, der afbrændes, kunne iagttage aldeles de samme Fænomener, som nu omtalt. Hos Rich. Schomburgk (Botanical Reminiscences in British Guiana) findes følgende iagttagelser fra Guianas Savanner: «A special interest attaches to the *Prepalanthus capillaceus* Kl., as it appears that the Indians, by burning the grass of the savanna, accelerate its flowering, for in two or three days after all the leaves have been burnt and destroyed, numberless fragrant headshaped flowers appear out of the strong, short, leafless, blackened stems, and not before the flowers have entirely disappeared, the leaves begin to grow again».

*R. crassipes*, *R. Warmingii*. *Scirpus paradoxus*, *S. capillaris*. Euphorbiaceæ: *Euphorbia coecorum*, *E. setosa*. *Julocroton humilis*. *Croton antisiphiliticus*, *C. odontadenius*. *Acalypha brevipes*, *A. Clausenii*. Gramineæ: *Paspalum erianthum*, *P. dissitiflorum*. *Panicum thlasysoides*, *P. eriochrysoides*, *P. macranthum*. *Vilfa aenea*. *Saccharum holcoides*. *Arthropogon villosus*. *Andropogon carinatus*. *Elionurus latiflorus*. Hypoxidæ: *Hypoxis scorzonereifolia*. Irideæ: *Sisyrinchium restioides*, *S. incurvatum*, *S. Luzula*. Malpighiaceæ: *Camarea ericoides*. Orchideæ: *Cyrtopodium Eugeni*. *Spiranthes*-Arter. Oxalidaceæ: *O. nigricans*, *O. hirsutissima*. Papilionaceæ: *Desmodium platycarpum*. *Collæa macrophylla*. Polygalaceæ: *Polygala Poaya*, *P. rhodoptera*, *P. hirsuta*. Rhamnaceæ: *Crumenaria erecta*. Rubiaceæ: *Declieuxia cordigera*. Turneraceæ: *Piriqueta aurea*. *Turnera Hilaireana* var. *lanceolata*. Verbenaceæ: *Casselia chamædrifolia*.

**Foraaret paa de ubrændte Campos.** Jeg har ofte om en Art noteret: »almindelig paa Queimader»; Sagen er nemlig den, at medens nogle Arter blomstre baade paa brændte og ubrændte Campos, f. Ex. Compositeen *Viguiera dissitifolia*, er der mange Arter, som blomstre meget sparsomt paa de ubrændte Campos; mangen en Art synes ikke at faa Lys og Plads nok mellem det høje, visne Græs, saa at den kan udvikle sine Blomster; Brandene skaffe den Luft; til disse hører efter min Erfaring *Anona pygmaea* (Fig. S. 216) og f. Ex. ogsaa den meterhøje, tynde *Aeschynomene paniculata* o. a. Exempelvis kan anføres, at d. 11te Dec. 1863 var *Panicum imberbe* det eneste blomstrende Græs paa flere ubrændte Cerrader, medens der var mange fremme paa de brændte. Planterne blomstre i det Hele ogsaa langt senere paa de ubrændte Campos; *Cambessedesia ilicifolia* blomstrede f. Ex. paa brændte Campos i Begyndelsen af Okt. 1864, paa ubrændte først i Slutningen af December.

Man har derfor, saa at sige overalt, det interessante Syn, at kunne se tæt til hverandre liggende Marker, af hvilke den ene viser Vaaren i sin mest smilende Dragt, den anden Efteraaret med dets falmende og graagrønne Farve, og en tredie er maaske en nogen Brandtomt, dækket af Kulstøv og Aske.

Allerede St. Hilaire har rigtigt iagttaget, at de ubrændte Campos grønnes langsommere, at Planterne paa dem blomstre til en anden Tid end paa de brændte. Derimod har han næppe Ret i en anden Angivelse, den nemlig, at naar en Campo brændes før September, spire Planterne ikke frem igjen<sup>1)</sup>.

Det er saaledes klart, at Camposbrandene bringe store Uregelmæssigheder ind i Tiden for Planternes Blomstring og for Træers og Buskes saavel Løvfald som Løvspring, og det er klart nok, at en Camposbrand derfor ikke blot vil influere paa disse Fænomener i det paagældende Aar, men ogsaa paa det næste, ja maaske paa flere følgende Aars.

I det Hele maa det siges, at Blomstring, Løvfald og Løvspring ud-

<sup>1)</sup> »Il est à remarquer que s'il arrive, par quelque accident, que le feu prenne aux campos avant le mois de Septembre, les plantes ne repoussent point».

strækkes over et langt længere Tidsrum end den uforstyrrede Natur vilde have tilladt.

At Brandene paa mange andre Maader maa gribe ind i Planternes Liv er aabenbart.

**Eenaarige Arters Existens** maa aabenbart blive truet, da Frø, Frugter og Kimplanter alt for let fortæres af Ilden eller dog dræbes af Heden, hvad Lund allerede 1835 har fremhævet i sin mesterlige Afhandling om Vegetationen paa de indre Højsletter. Antallet af eenaarige Arter i Campos er nu i Virkeligheden ogsaa, som anført S. 208, meget lille, nemlig kun c. 5—6 pCt., ja strængt taget ringere, fordi alle de Arter ere blevene regnede med blandt eenaarige, der kunne være baade een- og fleraarige; men hvormeget dette skyldes Brandene, og hvor meget Naturforholdene i det Hele, er det yderst vanskeligt at afgjøre. Dog antager jeg, at Naturen i det Hele herved spiller den største Rolle.

Jeg har endvidere mange Gange foretaget Udgravninger for at faa at vide, om der i Campos er mange af Frø opvoxede fleraarige Urter, Træer og Buske; i mange Tilfælde, f. Ex. hos Exemplarer af *Tocoyena formosa*, *Kielmeyera*, *Didymopanax*, *Stryphnodendron*, o. s. v. og hos et Par af de S. 215 afbildede Exemplarer, havde Planterne aabenbart en Primrod og maa være opvoxede af Frø, men ofte stod Stammen i Forbindelse med en Jordstængel eller med en Rod af uregelmæssig Form, der gik meget dybt, og som jeg ikke kunde forfølge, og ofte er der i Jordoverfladen Spor af gamle, afbrudte Skud, som ialtfald vise hen paa, at Exemplaret har en langt større Alder end Aarringene af Stammen angive. Det blev dog min Overbevisning, at Urter opvoxede af Kimplanter ikke ere almindelige, hvorimod Træerne vist i de fleste Tilfælde ere grundlagte ved Froudsæd, men de maa kjæmpe længe og mange Skud gaa til Grunde, for det lykkes dem at hæve sig i Vejret (se Fig. S. 231). Lund gaar vist nok for vidt, naar han udtaler, at Formering ved Frø er saa sjelden, at man kan betragte den som en ren Undtagelse. Herom vil det være vigtigt at faa sikrere Oplysninger.

I Forbindelse med Camposbrandene vil jeg ogsaa sætte en Del af de Forskjelligheder, som den enkelte Art saa ofte viser i Henseende til Habitus og hele Livsforhold. Den store Vanskelighed, man har ved i ethvert Tilfælde at afgjøre, om en Art er Urt eller Halvbusk, Halvbusk eller Busk, og som jeg ovenfor har omtalt, forhøjes betydeligt ved Camposbrandene.

Eksempelvis kan anføres følgende. Den lille *Turnera Hilaireana* var. *lanceolata* blomstrer som en faa Tommer høj Plante, med omtrent urteagtige og udelte Skud, nemlig paa Queimadas, men faaer den Lov til at staa ubrændt, blive Skuddene, ialtfald under tiden, staaende, forvede og forgrene sig. *Maprounea brasiliensis* er paa ubrændte Campos en forgrenet Busk af 1—2 M. Højde; brændt skyder den meget lange ugrenede eller faagrenede Skud op af Jorden, der blomstre i samme Aar. *Croton sclerocalyx* er en perennerende Urt med ugrenede, fra en Jordstængel frit udgaende Skud, hvis Længde er fra 10—15 Cm. til over  $\frac{1}{2}$  M., men i ubrændte Campos og i Skovrande bliver den højere, mere forvedet og

forgrenet. Paa samme Maade forholder *Manihot tomentosa* sig. *Myrcia vestita* er vistnok en ægte Busk, men dens Skud ere næsten altid urteagtige, som hos flere andre Arter af Myrtaceer, der have tueformet stillede Skud. Compositéen *Tetthyothere Cunabi* er oftest en Urt med ranke og ugrenede Stængler, udgaaende fra et knoldet Rhizom, men paa en Campo, der ikke havde været brændt i 2—3 Aar, fandt jeg Stænglerne forgrenede og mere forvedede. *Hyptis*-Arterne ere vist af Naturen mere halvbuskagtige end den foregaaende; paa en ligeledes i 2—3 Aar ubrændt Campo havde enkelte Arter træagtige, forgrenede Stængler, udgaaende fra et meget stort og forvedet Rhizom, og de tabte Bladene i Tortiden, medens jeg ellers mest har fundet dem med tilsyneladende eenaarige Skud. *Ipomæa tomentosa* optræder sædvanlig som en fleraarig Urt med knippestillede Skud og Knoldrod, men bliver en Busk paa c. 1 Meters Højde, naar den flere Aar i Rad ikke brændes. *Cambessedesia espora* har jeg seet paa ubrændte Campos med forvedet, tydelig fleraarig Stængel, men kun undtagelsesvis. Paa lignende Maade gaar det med *Mikania sessilifolia*. Efter mundtlig Meddelelse af Lund skal *Bombax marginatum* (hvilken han har dyrket i sin Have) i de første Aar af sit Liv ofte forholde sig som en fleraarig Urt, men senere forvede de overjordiske Stængler; den er sædvanlig en lille faagrenet og tykgrenet Busk paa nogle faa Fods Højde, men skal kunne blive et lille Træ. Ved denne individuelle Variation synes Camposbrandene dog ikke at spille nogen Rolle.

Det er naturligt, at det Spørgsmaal fremstaaer, om Fattigdommen af eenaarige Planter ikke ogsaa kan have sin Grund deri, at de eenaarige ere forvandlede til fleraarige, paa samme Maade som man i Havekunsten foretager denne Forvandling ved at afknibe overjordiske Dele hos visse eenaarige. Jeg anseer det i Virkeligheden ikke for urimeligt, at Brandene ved paa samme Maade at afknibe de øvre overjordiske Dele hos eenaarige Planter have kunnet tvinge Livet til at koncentrere sig paa de nedre Dele, saa at disse faae længere Varighed, og nye Skud derpaa skyde i Vejret fra dem, hvorved de gaa over til at blive fleraarige. Artens biologiske Natur vilde saaledes være forandret, hvis dette nedarvedes. Den Omstændighed, at visse Arter (se Listerne S. 204—7) aabenbart ere baade een- og fleraarige, kan maaske sættes i Forbindelse med Brandene.

Ligeledes maa jeg antage, at den Tueform, som ovenfor er omtalt, og som er saa almindelig hos Camposplanterne, baade hos Urter, Halvbuske og Buske, saavel som Dannelsen af de store, uregelmæssige, knoldformede, forvedede underjordiske Organer, fra hvilke de talrige, tuestillede og oftest ugrenede Skud udgaa, skyldes ikke hele Naturens Torhed alene, men netop fortrinsvis en Magt, der aarlig eller dog meget jævnligt borttager de overjordiske Dele helt eller delvist. Den i de underjordiske Dele værende Livskraft frembringer da netop paa flere Steder nye Skud, maaske endog gennem Brudknopper, og med stor Kraft skyde disse op uden at forgrene sig. Ialtfald er det klart, at disse underjordiske Organer maa være et meget vigtigt Middel for Planterne til at hævde deres Existens overfor Brandene; «i dette Asyl, siger Lund, trækker Livsprocessen sig tilbage sikret mod de ødelæggende Indvirkninger af Tøken og Branden».

Blandt de egentlige Queimadaplanter findes netop ogsaa nogle af de Arter, der have de allerstørste Knolddanielser. Jeg kjender f. Ex. ingen anden Camposplante med saa relativ stor en Knold som netop Queimadaplanten *Casselia chamædrijfolia* (Fig. S. 197).

De talrige «Stubbe» med Mærker efter ødelagte Skud, som ere saa almindelige i Campos ikke blot hos virkelige Buske, men ogsaa hos opvoxende eller i Dværgform optrædende Træer, skyldes sikkert alene Brandene. Nogle saadanne findes afbildede S. 215, og ligeledes kan henvises til Billedet S. 231 med Forklaring. Et Par Enkeltheder kunne endnu anføres. Paa en Campo, der ikke havde været afbrændt i 2—3 Aar udgravedes et lille Exemplar af *Stryphnodendron Barbatimão*; den omtrent tommetykke Rod gik lodret ned og havde i endnu næsten 1 M. Dybde omtrent samme Tykkelse. Foruden Spor af tidligere, helt forsvundne Skud var der et visnet og to andre bladbærende af næppe 0,3 M. Højde. — Af «Herva cigano» (S. 190, Fig. c; efter Bureaus Bestemmelse *Cremartus glutinosus* Miers) udgravedes et Exemplar, der havde et tykt, forvedet og krummet Rhizom med Ar af tidligere Grene og nu bar en enkelt, tynd Stængel med et bladløst og et bladbærende Aarsskud. — En Busk af *Dalbergia miscolobium*, der var c. 1,3 M. høj (men dog blomstrede), havde en Rod saa tyk som et Haandled, der gik lodret ned i stor Dybde. I Jordoverfladen var den noget tykkere og her var Spor til afdøde Skud; af de tre overjordiske Skud var det ene meget mutileret, mange Smaagrener vare visne.

Det kan endnu bemærkes, at ligesom de ægte Queimadaplanter i det Hele ere lavstænglede, saaledes ere de ogsaa gennemgaaende smaablade f. Ex. *Euphorbia*'erne, *Declieuxi*'erne, *Polygala*'erne, ja nogle ere næsten bladløse, f. Ex. Rhamnaceen *Crumenaria*, Compositerne *Baccharis aphylla* og *gracilis*, Malpighiaceen *Camarea ericoides*, der, som Navnet angiver, har Lynghabitus, de smaa finstænglede Sisyrinchier, hvis Blade, selv om de ikke ere næsten liniedannede, ialtfald staa paa Kant som hos saa mange andre Iridaceer; de smaablade Cyperaceer (f. Ex. de to S. 191 og 240 afbildede), o. s. v. Bladløs er til en Begyndelse ogsaa ofte *Hypoxis scorzonrifolia*. Alle de Arter, der ikke ere bladløse eller smaa- og smaablade, ere næsten alle stærkt haarede; dette gjælder f. Ex. *Oxalis*-, *Julocroton*- og *Croton*-Arterne, Amarantaceerne, *Piriqueta aurea*, flere Græs o. s. v. Alt dette maa sætte Queimadaplanterne (3: de hurtigst paa de brændte Campos fremspirende Arter) særligt i Stand til at udholde Torke, og det er jo klart nok, at de ogsaa i højere Grad end de senere, hen i Regntiden fremspirende Camposurter maa trænge til Beskyttelse herimod.

**Trærnes Former og Brandene.** At Brandene maa have deres meget store Delagtighed i Fremkomsten af Trærnes krummede og forvredne Former, er indlysende. Undertiden naa Flammerne 2—3 Metre i Vejret og sætte deres Mærke ved at forkulle Barken og dræbe Grenene; jeg har seet mindre Grene i næsten 2 Metres Højde og mangfoldige lavere staaende aldeles indtørrede<sup>1)</sup>. Men Livet vil da bryde sig nye og tildels helt uregelmæssige Baner fra de levende Dele; talrige Adventivskud ville bryde frem, sovende Øjne komme til Udvikling; kort sagt, Forgreningen bliver uregelmæssig. Man

<sup>1)</sup> Et Exemplar af *Kielmeyera coriacea* havde Stammens Overflade forkullet i indtil 4 M. Højde, og mindre Grene i 1,6 M. Højde vare aldeles tørre. Et Exemplar af en Bignoniace (Tecoma sp.), der var 6—7 M. høj, havde ligeledes Stammen sveden i næsten 3 M. Højde.

kan f. Ex. hos *Strychnos Pseudoquina*, *Erythroxylum tortuosum* o. a. se hele Knipper af smaa Skud komme til Udvikling.

Hosstaaende findes afbildet to Grene af det S. 201 afbildede *Andira*-Træ; Ildens Spor viser sig paa det tydeligste i alle de døde Smaagrene, der findes, og tildels i den



Grene af den S. 201 afbildede *Andira* (*inermis*?).

uordentlige Stilling af nye Skud, der ere come frem. Mange lignende Exempler ville med Lethed kunne findes i enhver Cerrado.

Det er især de Brande, der finde Sted sent paa Aaret, naar Vaaren allerede er kommen, som ere saa fordærlige. Ovenfor (S. 254) omtalte jeg en i Begyndelsen af Oktbr.



1864 anstiftet Camposbrand; ligesaa mageløs en Virkning, som den havde paa Cerradoens Bundvegetation, ligesaa fordærlige vare dens Følger for Træerne og Buskene, som alt nævnt. Den 22de Dec. samme Aar viste sig følgende: *Vanillosmopsis polycephala* havde Adventivknopper og Blomsterknopper; *Byrsonima*-Arterne og nogle *Qualea*'er ligeledes; *Dalbergia Mischobium* havde Masser af Adventivknopper; flere *Hymenaea*- og *Kielmeyera*-Træer og forskellige andre Træer vare helt dræbte; kun faa, navnlig *Erythroxylum tortuosum* og *Byrsonima verbascifolia* havde næsten intet lidt. Det følger af sig selv, at ikke hvert Træ i lige høj Grad bliver omringet af og angrebet af Ilden; saare meget beroer jo paa, hvor tæt og høj Vegetationen tilfældigvis er under det. At de forskellige Arters Evne til at udholde en Brand ogsaa er forskellig, er tydeligt nok, og naar nu de nævnte *Byrsonima*- og *Erythroxylum*-Arter viste sig meget modstandsdygtige, tilskriver jeg dette, ialtfald hos *Erythroxylum*-Arten, dels de tykke Grene (se S. 225), dels ogsaa den Omstændighed, at den plejer at høre til de træagtige Planter, hvis Løv allerførst springer ud, saa at den formodentlig ogsaa var en af dem, hvis nye Skud vare ældst, da Branden indtraf.

Næsten et Aarstid efter Branden, nemlig i Begyndelsen af Septbr. 1865, frembød den samme Campo efter mine Optegnelser følgende Billede. »Græsset var fodhøjt eller derover, men nu visst og tørt; det var af middel Tæthed. Buske, Halvbuske og blomstrende Urter var der en Del af, saaledes de modsatbladede *Vernonia*'er, Eupatorierne med de faa Blomster, der ere saa alm. i Juli—Aug., *Rhynchosia Cluasseni*, *Cassia cathartica*, *Maprounea Brasiliensis*, *Anacardium humile*, *Erythroxylum campestre* o. a., en *Myrcia*-Busk, der var i Blomst, en *Baccharis*, *Oureata Riedeliana* m. fl. — Mange af Træerne vare gaaede ud, og alle havde kjendelig lidt betydeligt; faa havde sat nye Blade strax det foregaaende Aar, de fleste først nu, næsten et helt Aar efter. Mange af de mindre Træer vare aldeles udtørrede og faldt sammen ved et let Stød. En lille *Kielmeyera coriacea* af c. 2 Met. Højde var halvt udtørret, saa at den øvre Halvdel var død, den nedre endnu saftfuld. En anden c. 5 Metre høj *Kielmeyera* begyndte nu at skyde nyt Løv fra de øverste, opad stræbende Grensidsler, medens alle andre, mere vandret udadvendte Grene vare døde og endnu besatte med det Aaret i Forvejen udviklede, men afsvedne unge Løv. Det svedne og indtørrede unge Løv paa den strax efter Løvspringet afbrændte Campos Træer bliver altsaa siddende, men det næsten et Aar gamle Løv paa den om Vinteren (Juni—Aug.) brændte Campo falder strax af.»

I Februar 1866 tegnede jeg nogle træagtige Planter paa denne Campo; paa S. 231 findes afbildet 4 af dem; de 3 Arter, *Stryphnodendron Barbatimão*, *Eugenia dysenterica* og *Kielmeyera coriacea*, havde alle store Partier dræbt, som angivet i Figurforklaringen. Nogle Træer stode endnu, skjønt helt døde, f. Ex. en *Qualea parviflora* paa 2—2,5 M. og et Par Exemplarer af *Kielmeyera* paa 2,5—3 M. Højde (se Figuren S. 262).

Jeg betragter det saaledes som aldeles sikkert, at Brandene kunne have en

væsentlig Del i Campostræernes forvredne Former baade derved, at mange Grene dræbes, og derved, at nye og adventive Skud med yderst uregelmæssig Stilling komme til Udvikling. Men Hovedgrunden maa dog søges i Naturforholdene, navnlig Fugtighedsforholdene, som ovenfor udviklet (S. 235).

Til de Bygningsforhold, som ere blevne forstærkede ved Brandene, høre vistnok ogsaa Korkdannelserne. Det er klart, at en tyk Kork ligefrem maa være et fortræffeligt Værn for Barken og Kambiet mod Ilden og Heden; men iøvrigt antager jeg, at denne

Korkens Mægtighed direkte skyldes selve Tørheden, ikke blot Camposnaturens i Almindelighed, men ogsaa en fra Brandene udgaaende Stimulus. Korken er for Campostræerne, hvad Saarkorken er for den beskadigede Plantedel, hvad Kysten er for den inkysterede Amøbe.



*Kielmeyera coriacea.*

To unge Træer fra en d. 8de Okt. 1864 afbrændt Campo, dræble af Brandene (den højeste c. 2,5 Met. høj). Det visne 1½ Aar gamle Lov hænger endnu paa nogle Grene, hvis sidste Aarsskud ere sammenskrumpede.

Have Camposbrandene fremkaldt Dannelsen af nye Arter? Spørgsmaalet ligger meget nær, men jeg kan selvfølgelig ikke besvare det anderledes end rent hypotetisk.

Allerede hos Martius, og maaske flere Andre, findes Spekulationer, der gaa i denne Retning, ialtfald følgende (i hans Artikel om Kinatræerne i Buchners Repertorium?): «Werden Fluren (Pajonales, Campos), wie dies in Südamerika in den bereits einer gewissen landwirthschaftlichen Benützung unterworfenen Gegenden fast überall geschieht, während der trocknen Jahreszeit angezündet, so verkümmert das Gewächs... immer mehr, der vom Feuer unversehrte Stock wird knorrig und treibt nur alljährlich neue schlanke oft blühende Triebe hervor, die in Blatt, Blüthe und Frucht von der Stammform mehr oder weniger abweichen». Hvad Martius her støtter sig paa, er mig desværre ukjendt; naar en saadan Ytring ikke bevises ved detaillerede Data, er den ubrugelig; intet

garanterer, at det ikke er en ren subjektiv Formodning. Jeg har ingen lagttagelser, der gaa i denne Retning.

Man kunde tænke sig, 1) at gamle Camposarter bleve omdannede til andre nye Camposarter; 2) at Skovarter, hvis Fro udsaaes i Campos, her omdannes til nye Arter

med visse ved Forholdene fremkaldte Afvigelser fra Skovenes, altsaa maaske ogsaa ganske uafhængigt af Brandene.

Hvad det første angaaer, da har jeg ovenfor peget paa de Forandringer i Livs-varighed, som Camposbrandene fremkalde; men derfra og til at faa en ny Art dannet, hvis Blade, Blomster m. m. ere forskellige fra Stamartens, er der et meget stort Spring. Man kan ligeledes antage som sandsynligt, at mange Campostræer i Tidens Lob ere blevene reducerede til lave Buske, idet Stammerne fortæres og den i Jorden liggende Stub danner nye, risdannede Skud eller kun producerer en lav Busk. At Campostræerne virkelig optræde som Buske, der dog ere frugtbare, har jeg ovenfor omtalt, men derfor ere de endnu ikke blevene til nye Arter, og saa meget mindre maa dette skrives paa Brandenes Regning, som Skovtræerne gjøre det samme, hvad jeg senere vil anføre. Mellem Campos- og Skovfloraen er der til en vis Grad Parallelisme, hvad jeg ogsaa senere vil omtale; det er ingenlunde sjældent, at en Campos-Art er repræsenteret ved en nærtstående i Skovene, men selv om der kan være Sandsynlighed for, at de to Arter nedstamme fra den samme og af de forskellige Naturforhold have faaet forskelligt Præg, saa er det dog langt fra dermed givet, at Camposbrandene herved have spillet nogen Rolle. Dette Spørgsmaal maa jeg saaledes ganske lade ligge (se ogsaa ovenfor S. 232).

### 3. Have Brandene forvandlet Catanduva til Campos cerrados og disse til Campos limpos? Lunds Anskuelser herom. Lunds Rejse i 1833—35.

Det kan ikke nægtes, at Brandene maa kunne være, og i mange Tilfælde vistnok ogsaa ere et vigtigt Middel til at forringe Bevoxningens Tæthed, og ligeledes maa de kunne gribe ind i hele Vegetationens og Landets Naturhistorie ved at fortære nedfaldne Blade og Grene o. s. v., der kunde have bidraget til Mulddannelse. Men hvor vidt strækker deres Betydning sig? Have de kunnet paatrykke hele det indre Højlands Vegetation et helt andet Præg, end Naturen havde givet det før Menneskets Indgriben? Dette Spørgsmaal synes baade at være rejst, og altså ubetinget at være blevet behandlet grundigst af danske Naturforskere, nemlig Lund og senere Reinhardt, men deres Behandling af det synes at være undgaaet den større videnskabelige Verdens Opmærksomhed. Ganske vist have ogsaa Andre, f. Ex. St. Hilaire, tænkt sig Vegetationen i det Hele noget forandret, idet han mener, at Brandene have haft Indflydelse paa Summen af Arter, der sammensætte Camposvegetationen, men dog nærmest blot derved, at en og anden eenaarig Art er forsvunden; ogsaa Löfgren taler om Vegetationsforandringer formodelst Brandene, men en saa vidt gaaende Hypothese som Lunds har dog Ingen opstillet.

I 1835 publicerede P. W. Lund i Det Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter en Afhandling: «Bemærkninger over Vegetationen paa de indre Høisletter af Brasilien

især i **plantehistorisk Henseende**», en interessant og vigtig Afhandling, der omtrent er forbleven aldeles ubekendt for Videnskaben i det Hele. Han havde gjort sin store Rejse fra Oktober 1833 til Slutn. af Novbr. 1835 gennem Staterne Rio de Janeiro, São Paulo, Goyaz og Minas Geraes og var kommen til dennes Hovedstad, Ouropreto (se Kortskizzen S. 267). Han havde saaledes gjort Bekjendskab med Vegetationen i store Dele af det indre Brasilien, navnlig paa Højlandet indenfor Kystbjergene, og man maa derfor tillægge hans lagttagelser en ikke ringe Vægt.

Højsletternes Vegetation optræder efter ham i de Dele af det indre Brasilien, som han har besøgt, under 3 forskellige Former: Catanduva, Campo cerrado og Campo limpo.

Catanduvaen er «Højsletternes ejendommelige Urskov»; den træffes «ikkun paa meget faa Steder», «paa Sletter eller fladt-bølgeformet Terrain, i tør, sandig eller leret Bund». Den er en virkelig Skov, men lavere end Urskoven, mindre indvævet med Slyngplanter, og fattigere paa Halvparasiter; Stammerne ere heller ikke saa høje, og Kronerne mindre tilbagetrængte; den har et tørt og sterilt Udseende. Barken er ofte meget dybt rynket og korkagtig. Træerne ere aabenbart Campos-Arter, men «næsten den hele Vegetation af Buske og perennerende Urter i Campos cerrados og C. limpos mangler i Catanduvaen» (nærmere p. 42).

Campos cerrados have «en uforlignelig større Udbredning» end Catanduvaen; de adskille sig fra denne ved lavere Træer over et Tæppe af Urter, mere forvredne og krummede Stammer, en Krone der er bredere end høj, og Træerne staa saa langt fra hverandre, at de ingen virkelig Skov danne. Arterne ere de samme som i Catanduvaen. Disse Cerrader, som Lund skildrer, stemme ganske med Lagoa Santas; den eneste Forskjel synes at være, at Træerne efter Lund ere «særdeles» bevoxede med Lichener. Lund kjender godt det ovenfor omtalte Fænomen, at mange Træer optræde tillige som Buske, «uægte Buske», og han betragter dem som Rodskud af Træer, hvis Stammer ere forsvundne ved Camposbrandene; som et særligt Exempel herpaa anfører han den ovenfor (S. 216) omtalte *Andira*, samt den ikke om Lagoa Santa forekommende *Hortia Brasiliensis*, der skal findes dels i Rodskud-Form, dels som et Træ paa 9—10 Metres Højde. Men fra disse Buske adskiller han andre «små, men velskabte», — en Form «til hvilken en ej ubetydelig Del af Højslettens Træer i visse Strækninger ere forvandlede», hvilke Buske «hverken i Form eller Oprindelse have noget tilfælles med de omtalte Rod- eller Stubskud».

Campos limpos endelig svare til den af Græsser og Urter dannede Bund i Cerraderne. Lunds skarpe lagttagelsesevne har alt ladet ham erkjende, at eenaarige Planter her ere sjældne (han siger, at de «mangle aldeles»), og Grunden hertil søger han i Camposbrandene; som Værn mod disse betragter han ogsaa Urternes underjordiske Knolddannelser, og han anseer Formering ved Frø som «en ren Undtagelse». Han tilføjer, at i alle Campos limpos findes «de samme Rod- og Stubskud som i Campos

cerrados». Den Skildring, han derpaa udkaster af Højsletternes Urtevegetation, viser den største Overensstemmelse med Lagoa Santas.

Idet Lund dernæst gaaer over til at omtale Campos-Vegetationens Fordeling i de af ham berejste Dele af Landet, omtaler han først «de sporadiske Campos», med hvilke han mener alle de oaseformede Pletter af Campos i Urskovsegnene, i Modsætning til «de sammenhængende Campos» i hele den nordlige Del af S. Paulo, den sydlige af Goyaz og den vestlige af Minas. De sporadiske Campos ere knyttede til de større Byer og utvivlsomt fremkomne ved Befolkningens Ødelæggelse af de oprindelige Skove, og han fandt «i alle disse Camposstrækninger» ... «en Mængde tildels meget mægtige Træstubber og svære Rodder, der noksom vidne om den oprindelige Vegetations Natur»; her har været ægte Urskov.

Lund anstiller dernæst Betragtninger over de fysiske Betingelser for Dannelsen af Skov og Campos; for de sidstes Vedkommende ere de hovedsagelig følgende tre: 1) Overfladens Jævnhed; 2) Højden over Havet; 3) Jordbundens Torhed, hvilken afhænger af dens Beskaffenhed, idet den enten er Ler- eller Sandbund. Derpaa gaaer han over til det Spørgsmaal, hvorfra den sekundære Vegetation kom, og til Paavisningen af, at alle Campos cerrados og alle Campos limpos nedstamme fra Catanduvaen, som er den oprindelige, nu kun i faa Rester tilbageværende Vegetation, eller som han senere (i «Blik paa Dyreverdenen», 22de Nov. 1844) siger: «den nuværende Steppevegetation er, især hvad dens træagtige Indhold angaaer, at betragte som en afledet og udartet Form af en oprindelig langt kraftigere Vegetation», «hvilken Steppeurskov, hvis fordums Existens ej kan betvivles, maaske i hin fjerne geologiske Periode» (nemlig da de uddøde Dyr fra Kalkhulerne levede) «bar et endnu kraftigere Præg». Det skal være Camposbrandenes Skyld, at Catanduvaen er gaaet over i Cerrader og Campos limpos, og Brandene ere ikke blot blevne anstiftede af den indvandrede europæiske Befolkning, men ogsaa længe for dem af Indianerne. Som Omstændigheder, der tale for, at Campos limpos ikke ere i den oprindelige Tilstand, fremhæver han 5 Grunde: 1) Mængden af Rodskud, der maa hidrøre fra mægtige Træer, hvis Stammer ere forsvundne; 2) Stubbe af Træstammer, der ere skjulte under Mængden af nye Skud, og saaledes efterligne Buske; 3) Den forkrøblede Form af de fleste Cerrado-Træer, der ikke bemærkes ved Individet af de samme Arter, som findes i Catanduvaen; 4) Den dvergagtige Væxt af samme Træer, hvorved de ligeledes adskille sig fra deres Lige i Catanduvaen, der ofte vise sig som Træer, hvor hine ere lave Buske; 5) Endelig den Omstændighed, at man sjelden seer en Campo limpo, hvor ikke hist og her et Træ rager frem, som en tiloversbleven Levning af den forsvundne Skov, der forhen beklædte den. Naar disse Campos ere blevne helt bare, er det fordi Overfladeforholdene have begunstiget Ildens Virkninger. Da Lund godt indsaa, at den indvandrede europæiske Befolkning ikke havde kunnet forårsage hele den

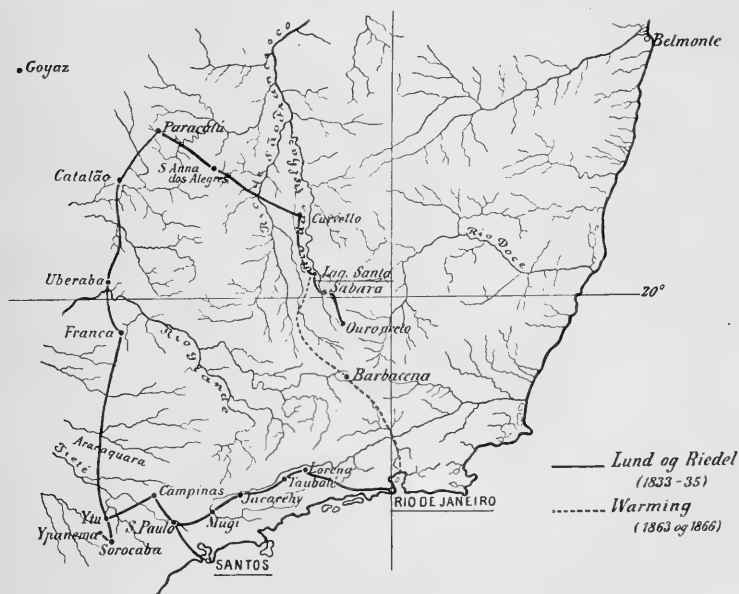
store Catanduvás Omdannelse til Campos cerrados og Campos limpos og tillige fik Bevis for, at Fordelingen af Skov og Mark og Egnens Fysiognomi ved den første Bebyggelse var som i 1834, saa henviste han til Indianerne som dem, der længe før Europæernes Ankomst skulde have omdannet Vegetationen.

Imod disse Lunds Anskuelser, som han er den første, der har fremsat, optraadte Prof. J. Reinhardt, der ved tre Rejser til det indre Brasilien ogsaa havde lært store Dele af det at kjende. Reinhardt har meddelt sine Bemærkninger i «Videnskabelige Meddelelser fra den Naturhistoriske Forening i Kjøbenhavn», 1856, og senere i sin Nekrolog af Lund. Han mener, at Lund er gaaet for vidt og har antaget større Forandringer ved Menneskenes Haand, end de virkelig have fremkaldt. Han henviser navnlig til to Omstændigheder, der gjøre Lunds Theori uantagelig; den ene er, at man næppe kan tro, at hverken den for en halvandet Hundrede Aar siden indvandrede portugisiske Befolkning eller de oprindelige, faatallige og i raaeste Naturtilstand omvankende Indianerstammer kunne have ovet en saa stor Indflydelse paa Landets hele Fysiognomi over umaadelige Strækninger. Den anden Hovedvanskelighed kunde ikke fremstille sig for Lund, da han skrev sin Afhandling, men maatte fremgaa af hans egne senere Undersøgelser over de uddøde Dyr. I Kalkstenshulerne findes nemlig foruden andre, endnu levende ægte Camposdyr, ogsaa flere uddøde Hestarter og Lamaer. «Ligesaa lidt som den Slags Dyr i Nutiden leve i sluttede Skove, have de vistnok gjort det i Fortiden, og man synes berettiget til at antage, at Brasiliens indre Højsletter ialtfald paa mange Steder maa have været aabne, højest med spredte Træer og lave Buske bevoxede Campos, den Gang deres nu uddøde Heste og Lamaer strejfede om paa dem»<sup>1)</sup>. Skulde Lunds Theori være rigtig, maatte Datidens aabne Land altsaa senere være blevet skovklædt, for atter endnu senere at blive forvandlet til Campos ved Menneskets Indvirkning — hvilket dog er meget lidet sandsynligt og ikke har nogen Støtte.

**Lunds (og Riedels) Rejse 1833—1835.** For at man bedre kan se, hvad det var for Jagtagelser, som Lund støttede sig paa, samt hvor han traf den saakaldte Catanduva, og for i det Hele at faa udnyttet for Videnskaben de Bidrag til Kjendskabet til det indre Brasiliens Vegetationsforhold, som indeholdes i Lunds Rejsedagbog, hvilken han nogle Aar for sin Død tilstillede mig, giver jeg i det efterfølgende et kort Uddrag af de vigtigste Optegnelser, der have Betydning i nævnte Henseende, idet jeg paa det vedføjede Kort har angivet hans Rejseroute, om hvilken jeg kun for visse, sydligere Dele af S. Paulo ikke er fuldstændig paa det Rene, fordi jeg ikke har tilstrækkelig detaillerede Kort over disse Egne til min Disposition.

<sup>1)</sup> Reinhardt, K. Danske Vidensk. Selsk. Oversigt, 1880, S. 174.

Rejsen begyndte den 11te Okt. 1833, idet de 6 Lastdyr sendtes iforvejen til Venda grande, og d. 12te forlode Lund og Riedel selv Rio de Janeiro. En skrækkelig Torhed herskede overalt, hvor de kom frem; Marker og Enge vare ganske som afbrændte, Kratskoven uden eller med vissent Løv, Kaffeplantagerne ligeledes, og Luften var i højeste Grad fyldt med Brandtaager. Skjont Himlen var ganske skyfri, herskede et Tussmørke langt stærkere end ved en total Solformørkelse. Rundt om Hækkerne gjenlød det af en bedovende Cicadesang, deriblandt den ovenfor (S. 181) omtalte Cicade, der »begynder med en mange Gange gjentagen Kaglen som af en Hone, der vil lægge Æg, og ender med en skingrende Flojten».



14de Okt. til S<sup>ta</sup> Cruz (Statsfazenda). 19de Okt. passeredes Grænsen mellem Staterne S. Paulo og Rio de Janeiro. Naade Rancho grande.

28de Okt. naaes Lorena; denne Egn var langt mindre hjergrig, Højene vare fladere, Dalene bredere og jevnere, og Landet for største Delen dækket med Græsgange, men det er dog gammelt Urskovsland, »som man seer af de mange Levninger af Urskov». Græsgangene frembyde vel Lighed med Campos ved de hist og her adspredte Grupper af Krat og Smaatræer, men det er kun ved første Øjekast. Det almindeligste Ukrudt paa disse Sletter er en *Croton*, en *Borreria*, 3—4 Arter *Solanum* o. s. v., men her fandtes ingen egentlige Camposplanter.

1ste—7de Novbr. Ophold i Taubaté, for at »explorere» de der optrædende Campos. Kort efter at have passeret Pindaminhangaba »overraskedes Lund af en Campo,

der med alle dens karakteristiske Mærker udbredte sig for ham; en stor med et blaa-grønt, loddent Græs beklædt Mark, hist og her Grupper af forkroblede Træer. Han betragter disse Campos som naturlige i Modsætning til de kunstige; de sidste ere «nu af en smuk grøn Farve, medens hine ere blaa-graa-grønne og desuden mangle alle de Ukrudtbuske og Ukrudtsurter, der ere saa almindelige paa kunstige Campos». De efterfølgende Dage traf han ogsaa naturlige, blomsterrige Campos, deriblandt nogle bedækkede med «en *Stipa*»; Blomsterrigdommen var saa stor, at Lund «ej havde andet at gøre end uden Ophold plukke nye Blomster, hvoraf den ene kappedes med den anden i Skjønhed». «Dette er den 4de Campos-Oase, der paa vor Rejse afbrød den trættende Ensformighed, som det evige Syn af de skumle, i denne Tid blomsterløse Urskove frembyde. Man kan ej tænke sig to Vegetationsformer, der ere hinanden saa modsatte i alle Punkter som Urskov og Campos, og synderlig nok, at de i Naturen saa afbrudt afløse hinanden. Paa denne Strækning fra Lorena til Jacarehy, er Tendensen til at gaa over fra Urskov til Campo øjensynlig. Hvor en fuldkommen horizontal Slette fremtræder, beklædes den med Campos o: med det blaa-graagrønne (*glauca*) Græs, stærkt ziret med smukt blomstrende Urter; almindeligen gaaer Urskoven paa Grænsen over i forkroblede, korkbarked Træer, der ogsaa optræde gruppevis paa Marken selv, ligeledes som oftest zirede med pragtfulde Blomster. Hvor Terrænet derimod i mindste Maade er unduleret eller ujevnt, fremtræder atter Urskov».

13—24de Nov. Ophold i Mugy (ell. Mugi) das Cruzes, hvor der atter fandtes Campos, efter at Vejen for største Delen var gaaet gennem Urskov. «Dens Omegn er vidtstrakte Campos med Capões i Fordybningerne, afvejlende med store Sumpe».

26de Nov.—16de Dec. Ophold i S. Paulo. 18de Dec. Ankomst i Santos. 22de Dec.—4de Jan. 1834 Ophold i S. Paulo. 4de Jan. paa Vejen til Floden Juquiri forekom urene og kunstige Campos, hvori en *Baccharis* hedeagtig indtog store Strækninger. «Hist og her findes adspredte Træer og Grupper af Træer, men disse havde et ganske ejendommeligt Udseende; de vare alle *Aroceiras* (*Schinus terebinthifolius*?) med kort, tyk, forvreden Stamme og horisontalt udbredt Krone».

7de Jan.—3die Febr. i Campinas<sup>1)</sup>. Vejen dertil mest Skovland, med enkelte Campospletter, hvor et Par ægte Campostræer optræde (en *Anona* og en *Qualea*). Om Campinas «sekundær», ægte Campo cerrado, hvis Træer ere *Kielmeyera*, *Byrsonima*, *Posoqueria*, *Erythroxylon*, *Acacia*, *Strychnos pseudoguina*, *Solanum lycocarpum*, *Qualea*, *Anona* o. fl., desuden f. Ex. den lille *Anacardium* paa 2—3' Højde. «Dette er aabenbart en ægte Campo cerrado efter Lunds Beskrivelse, og det var en for ham ny Form af Campo; men mærkværdigt nok siger han: «der levnes ikke den mindste Tvivl om dette Stykke Campo's sekundære Oprindelse; ... man forfølger den fuldkomneste Overgang fra denne Campo til Urskov-Capueiret, der afløser det og gaaer over i de fjernere Urskove.» Ogsaa ægte Camposfugle, som *Picus campestris*, fandtes i denne «kunstige Campo».

5te—25de Febr. Ophold i Ytu (ell. Hytu). Paa Vejen hertil fandtes ved Andaiatuba Urskovs-Capueir, Bregne- og Sapeh-Heder, samt Campospletter (Campos limpos) bestaaende af «*Stipa*» (*Tristachya chrysotricha* Nees). «Jeg saa paa denne Vej tydelig Udviklingen af Campos. Efter Udryddelsen af Urskoven følger i slet Bund *Pteris caudata*, i Skyggen af denne skyder Sapeh op, og denne fortrænges Led efter Led af *Stipa* og hele Trainet af Camposplanter.» Ogsaa ægte Campo cerrado fandtes, blandt hvis «Buske en stammelos Palme, *Diplothemium campestre* fremhæsker». Vejen fra Ytu til Sorocaba fører «for største Delen gennem Campos, hist og her en lille Strækning Skov. I disse Smaastrækninger Skov finder man de fleste Campostræer med betydelig forandret Habitus. *Panax* med meget smaa Blade; *Caryocar* et kjæmpemæssigt Træ, 50' højt med nægtig Stamme. Selv *Kielmeyera paniculata* forekom deri. I de første 1½ Legua fra Hytu have Campos

<sup>1)</sup> Jeg er ikke paa det rene med, om denne By er det nuværende Campinas, og om den ikke skulde være identisk med S. Carlos. I saa Fald er Rejserouten urigtigt afsat.



Overvægten, i de andre  $1\frac{1}{2}$  Skovstrækningerne. Da Ytu er en meget gammel By, er det højst sandsynligt, at Skovene deromkring alt for lang Tid siden ere udryddede og paa den Maade Campos opstaaede. Jeg anseer endnu disse Camposstrækninger for sekundære.»

26de Febr.—3die Marts i Sorocaba. 3die—7de Marts i Ypanema. 7de—12te Marts i Sorocaba. 13de—25de Marts i Ytu. 26de Marts—24de April i S. Carlos. Paa Rejsen nord paa bemærkede Lund «en Strækning, hvor Skoven var omhugget, og som var i Begreb med at forvandle sig til Campo. En *Erythroxylon*, en *Mikania* og en *Lisianthus*, som jeg kjendte fra Campos, voxede her hyppig mellem Stumperne af de omhuggede Urskovtræer.»

27de April. Ved Ibicaba omtales Egnen som rig paa det ovenfor (S. 239) nævnte Løgræ.

4de Maj. En tre Mil fra Ibicaba i nordvestlig Retning traf Lund «Catanduva». Herom hedder det: «Derpaa fulgte et Stykke lav og tynd Skov i hvid, sandig Bund, som man her kalder Catanduva; en slig Skov 2—3 Gange afbrændt giver Campos».

5te Maj. «Vejen forte  $\frac{1}{2}$  Mil gennem god Urskov; gik derpaa over i en Catanduva med mange Palmitos og *Cocos flexuosa*, i hvid, sandig Bund, der vedvarede  $2\frac{1}{2}$  Mil og igjen afløstes af en Campo cerrado».

6te Maj til Ribeiro do Feijão. Vejen forte uafbrudt gennem Campos, der vexlede i Udseende, snart Campo cerrado, snart Campo limpo. Her saa han for første Gang Seriem'en.

8de Maj. Til Moncholinho. Vejen havde uafbrudt fort gennem Campos. «Vegetationen er her overmaade forkroblet og orkenagtig, men rig paa ejendommelige Planter. Alle de Planter, jeg fra Camposskovene kjendte som store Træer og fra Campos cerrados ved Campinas, Hytu etc. som Træer af Middelstørrelse eller smaa, vare her  $1-1\frac{1}{2}$  Fod over Jorden og ofte endnu mere forkroblede, saa at den hele Mark saa ud som en Campo limpo, uagtet den virkelig indeholdt en stor Mængde Træ-Dverge. Midt blandt disse ragede en kjæmpemæssig *Qualea* frem, en Rest af den forhen her staaende Skov og Vidne om den eller de Ildebrande, der have forvandlet denne til Campo.»

11te Maj. Ankom til S. Bento de Araraquara. «Hele Vejen Campo cerrado og Catanduva af et meget sterilt Udseende, og Bunden storsteds Sand blandt med lidt brunt Ler. Over 1 Legua forte gennem-mager Catanduva, hvis næsten samtlige Træstammer vare svagt forkullede, som et Bevis paa, at Ild havde huseret i Skovene, men kun svagt stroget igjennem.» «Hele Strækningen af Campos fra S. João til Villa de Araraquara var oprindelig Catanduva med enkelte Smaapletter god Skov. Omkring Villaaen sees Catanduva, Cerrado og god Skov; denne paa Toppen af Højene. Al Cerrado om Byen er opstaaet af Catanduva, som Øjenvidner have forskret mig, da Egnen først for 16 Aar siden er bleven beboet, og Villaaen som saadan først er  $\frac{1}{2}$  Aar gammel. Disse Cerrados skulle aldrig kunne forvandle sig til Campo limpo; tvertimod, lader man Kvæg græsse i dem, tiltager Mængden af Buske og Smaatræer. Derimod videre opad skal (efter Capitain Amoral's Udsagn) findes Strækninger af Campo limpo, hvor aldrig et Træ har voxet.»

19de Maj. Fra S. Bento til Fazenda Rancho queimado. «Hele Vejen vidt udstrakte Campos, bedækkede med to Græsarter, der begge ligne vor Havre; den ene er den samme, der er saa hyppig ved Sorocaba og omtrent af Højde som vor Havre, den anden 2—3 Gange saa høj. Formedelt disse to Græs, der just nu stode i Fro og vare ganske gule, havde disse Marker en paafaldende Lighed med vore Sædmarker i Hosttiden. Men en Mængde Campostræer vare adspredte omkring deri (thi det var Campos cerrados), der omtrent kunde lignedes med vore Frugttræer i Størrelse og Væxt, saa at Landskabet virkelig havde et europæisk Anstrøg. Højene vare overalt bevoxede med Skov, Fordybningerne, der gjerne indeholdt en Sump i Bunden, ligeledes; hist og her udstrakte Sumpen uden Skov. Jeg overbeviste mig om paa hele denne Vej, at Egnen oprindelig var ganske bedækket med Skov, paa Grund af Mængden af Stubber, der endnu staa.»

20de Maj. Rejste videre. "... men denne Campo limpo var kunstig, hvad jeg overbeviste mig om, thi i Jordskorpen stode Stubberne af alle Arter Campostræer med smaa Skud, der aldrig blive højere. Disse Campos limpos fandt jeg siden altid om slige Fazendas; de hidrøre kun fra Brand og Græsning af Kvæg."

24de Maj; først »bestandig gennem Campo cerrado —», derpaa »gennem i Overgang til Campo cerrado sig befindende Capuær» lige til Grænsen mellem Sletterne ved Araraquara og den Strimmel af Urskov, der ledsager Floden Mugi.

29de Maj passeredes denne Flod. Urskoven blev snart tyndere og mere og mere indblandet med Campostræer og Buske, der efterhaanden gaaer over i en Campo cerrado, der var meget blomsterrigere end Sletterne ved Araraquara.

30te Maj. Rejste til Alferes Antonio Pereira. »Vejen førte hele Tiden gennem Campo cerrado. Jeg bekræftede ogsaa idag en Erfaring, jeg alt ofte har gjort, at alle Træstammerne i Campos cerrados ere mere eller mindre forkullede paa Overfladen som Bevis paa, at Ilden har stroget igjennem dem. Da man nu i disse Cerrados seer en Mængde ganske uddøde og forkullede Træstammer og en Mængde Stubbe i Jordens Overflade, der skyde de forkroblede Skud, som nu ved den brændende Sol og den udtørrede Jordbund forhindres fra at voxé i Vejret og derfor knap 1—2' over Jorden alt bære Blomster og Frugter og ej blive højere, saa slutter jeg, at alle disse Cerrados oprindelig vare Campos-Skov, der ved Brand er udartet. Jeg har paa flere Steder seet den gradvise Overgang fra høj Camposskov, hvor alle de i Cerrados forekommende forkroblede Træer fandtes som store velvoxne Skovtræer, gennem lavere og lavere Skov og tilsidst næsten Krat — i Cerrados f. Ex. ved Campinas. Men især smukt saa jeg det ogsaa ved at stige op fra Mugis Bred. At al Campo limpo, jeg hidtil har seet, oprindelig var besat med Træer slutter jeg af Mængden af omtalte Stubber og af enkelte staaende blivne Træer."

1ste—6te Juni i Batataes. 8de—22de Juli i Franca. 24de Juli traf han de første Buritipalmer.

27de Juli. »Campostræerne rykkede bestandig tættere sammen og tiltoge i Højde; tilsidst dannede de en formelig Skov, hvori man især bemærkede meget store Stammer af *Salicertia convallariodora*; umiddelbart ved Bredden af Floden (Rio grande) optræde de sædvanlige Skovtræer, der søge Fugtighed, og Campostræerne forsvinde; ogsaa fremtræde her Slyngeplanter, saa at man har en formelig Urskov."

29de Juli. »Vejen førte bestandig gennem Campos cerrados, i hvilke man hist og her bemærkede meget store Træer som Vidne om, at her før var høj Skov».

30te Juli—5te Aug. i Uberaba. »Byen ligger midt i Campos, der for største Delen ere blottede for Træer."

5te Aug. »Vejen fører hele Tiden gennem et unduleret Landskab, hvor Høje og Dale som sædvanlig ere beklædte med Skov og Sletterne dannende Campos; idag vare de næsten blottede for Træer, dog vidnede de adspredte Levninger om en for her staaende Cerrado. En stor Del af de Campossstrækninger, vi idag gennemrejste, vare nylig afbrændte og tilbode os alt den nye Foraarsflor; mange af de friske, men tildels forkroblede blomstrende Planter, vi her antraf, vare de samme, vi havde truffet ved Taubaté og Mugi ..., men mange vare for os nye."

7de Aug. Fra Lagnoso til Tijuco. »Forkroblet Skov blot af Campostræer. Overgangen fra disse Skove til Campos cerrados var idag særdeles tydelig."

9de Aug. Til Ribeirão de Uberava legitima. »Hele denne Strækning dannes af en Slette af en uoverskuelig Udstrækning; hist og her seer man i Horisonten en lav, lige i begges Ender lodret afskaaren Højdemasse, lig den Humboldt omtaler fra Stepperne ved Orinoko. Vegetationen, der bedækker disse Sletter, er i Hovedsagen Græs, der nu var vissent, af gulgraa Farve og gav det Hele et surt, sorgeligt Udseende; hist og her havde Ilden anrettet sine Odelæggelser, og der spirede det nye Græs frem, saa at man havde Vaaren og Høsten for sig i det samme Landskab. Den fuldkomne Mangel af Træer gav

denne Slette et fuldkommen steppeagtigt Udseende; intet levende Væsen saaes eller høstes ...."

10de Aug. «Campos bedækkes mere og mere med Træer.»

11te Aug. Til Arraial de S. Anna. 15de Aug. Afrejse. «Hele Vejen Campos cerrados». Følgende Dage dels Cerrados, dels Campos limpos afvexlende med Urskov ved Floderne.

20de—26de Aug. i Catalão.

28de Aug. passeredes Rio de S. Marcos, og hinsides den var der «tildels for Skov nogle Bakker, hvor Jorden blot bestod af Græs og Rullesten. Vegetationen var her ejendommelig, især karakteriseret ved en lille hvidblomstret Euphorb., der i Habitus, seet fra Dyret, havde en paafaldende Lighed med *Alyssum saxatile*.»

29de Aug. til Capellinha. «Vegetationen paa dette Plateau var mærkværdig ved den overordentlige Forkrobling af Træerne; man saae Stammer ej højere end 2' udseende Grene, 8—10' i Gjennemsnit, der nu løb parallel med Jordoverfladen; kort sagt, det var et Studium for en Maler og for en Naturforsker, der vil studere separat Virkningen af Ilden og af Vinden paa Campostræerne. NB. i alle Cerrados, jeg hidtil har seet, var Træernes Bark forkullet.»

30te Aug. til Confusão. «For første Gang Skove af *Vellozia*, der indtog udelukkende Strækninger af 500—1000 □ Fod; de vare i Favn høje.» Lignende «Skove» kom tilsyne d. 2den Sept. «selv i den lerede Bund, som skylder Lerskiferen sin Oprindelse». Gjennem Egne, hvor Campos vexlede med Skove, kom Lund til Paracatu.

4de—17de Sept. i Paracatu. 18de Sept. fra Corrego rico til Frederico; «først noget ujevnt Terrain med Campos cerrados, der kunde kaldes Catanduva».

20te Sept. til Lagoa dourado. «Egn bestandig den samme. Spejlglat uoverseelig Slette med adspredte Skovstrækninger, forresten bevoxet med karg Græs i sandig Bund. Man seer, at disse Strækninger have staaet under Vand og sandsynligvis aarlig staa under Vand. Til at fuldende Skildringen af dette Landskab hører endnu de store, hvide, koniske Termithøje, der findes i uhyre Mængde omstroede paa disse Sletter og som virkelig i det Fjerne have Lighed med en Indianerby. Disse Stepper danne næsten den tredie Afdeling af Landskab, jeg har seet paa denne Rejse: Urskov, Campos og disse.»

22de Sept. kom til Arraial de S. Anna dos Alegres. «Stepperne hore ganske op. Man stiger langsomt op i et ujevnt Terrain, snart bevoxet med Kratskov, snart med Campos; derfra har man en vid Udsigt tilbage over Stepperne, vi havde gennemvandret, og som nu laa for os som et Hav».

25de Sept. Afrejse fra S. Anna. «Egnen bestandig Høj og Dal. Højene vare ganske bedækkede med dybt Sand og beklædte med Campos cerrados. Dalene vare sumpige, beklædte med et frisk, livligt Grønsvær og i Bunden zirede med herlige Grupper af Buritipalmer og anden Skov.»

28de Sept. Gjennem lignende Egne med Sandhøje og Buritidale til Olhos d'Agua. «Nogle Sandhøje vare ganske bedækkede med en 3—4' høj Taquara (*Bambusa*), det ejendommeligste jeg har seet af Plantefysiognomi næst *Vellozia* og Buriti-Skovene».

1ste Okt. naaedes Rio de S. Francisco. Egnene fremdeles de samme.

7de Okt. til Ribeirão do Almoço. «Ved en Bæk, «as Pindaibas», horer den Art af Landskab op, der har ledsaget os siden Alegres, nemlig de sandige Høje afvexlende med de uforlignelige Buritisumpe; istedetfor disse træder Land af omtrent samme Konformation, nemlig stærkt bolget, men Bunden er af fast Ler, og i Dalene findes vel Skov langs Bredderne af Bækken, der flyder i Bunden af samme, men Buritipalmen er forsvunden». (Den gjensaaes dog et Par Dage senere). Et andet mærkeligt Træ — *Sucupira* — forsvandt til samme Tid. «Midt igjennem Luerne af brændende Campos arbejdede vi os frem over de ensformede, skaldede Højder».

10de Okt. til Curvello. Egnen herfra og videre syd paa er aabenbart ganske som ved Lagoa Santa.

25de Okt. fra Jaguará til Lagoa Santa. «Terrain meget ujevnt hele Vejen. Vegetationen Campos cerrados, der snart hæve sig skovagtig, snart ganske antage Udseende af Urskog-Capuær, men dog dannes blot af Campostræer, der her naa en betydelig Højde og en slankere Væxt end sædvanlig.»

27de Okt.—3die Nov. i Sta. Luzia; 5te—8de Nov. i Sabará. 10de Nov. til Caeté.

13de—14de Nov. Ekursion til Serra da Piedade. «En aldeles ny Vegetation modtog mig her; jeg stod længe maalløs og hensunken i Betragtning af den nye Natur, der udfoldede sig for mig. Det var et Indtryk lignende det, som det første Syn af Camposvegetationen ved Taubaté frembragte paa mig.»

Saa godt det lader sig gjøre for En, der ikke har berejst større Camposstrækninger end jeg har, og som tilmed var saa ung, da jeg opholdt mig i Brasilien, har jeg søgt at danne mig en Mening om det af Lund rejste Spørgsmaal. Jeg vil strax bemærke, at jeg nu i Hovedsagen maa slutte mig til Reinhardt. Min Anskuelse er følgende.

Det kan efter Lunds Angivelser jo ikke betvivles, at der i visse Dele af Brasilien existerer en Slags Skov, som kaldes Catanduva. Ogsaa hos Beaurepaire-Rohan finder jeg den nævnt; Navnet forekommer efter ham i S. Paulo og det syd derfor liggende Paraná, og er synonymt med det ogsaa i Paraná forekommende Navn «Cahiva». Om denne Skov skriver han: «matto cujo terreno tem pouco humus, o que o torna improprio para a cultura. Chamam-lhe tambem Catanduva e Matto-máu, e se distingue do Matto-bom pela qualidade da vegetação. Naquelle são as arvores esguias e entremeadas de pastagens; neste são ellas corpulentas e contém especies, que não se accomodam senão em terrenos reconhecidamente ferteis.» (*Cahiva* er sammensat af Tupi-Ordene *Caá*, Skov, og *ahiva*, slet.) Catanduva er altsaa efter det anførte en paa en humusfattig, for Kultur ubrugelig Bund voxende «slet Skov», hvis Træer ere tynde og blandede med Græs.

Dette stemmer jo godt med Lunds Fremstilling. Dagbogen viser, at det især var paa Sletterne ved Araraquara, at han traf Catanduva (1de—11te Maj 1834), og næsten hver Gang han nævner den, fremhæver han den sandede Bund. At Bunden kan have Betydning for Trævæxtens Former, fremgaaer ogsaa af Reinhardts Iagttagelser; de smukkeste Cerrader, han traf ved S. Francisco, voxede ligeledes paa Sand (l. c. p. 74)<sup>1)</sup>. Hvad de omtalte Campos ved Araraquara angaaer, vil jeg yderligere henvise til Løfgræns Bemærkninger (Boletim no. 5, p. 10). En Del af dem ere meget sandede; der existerer i disse Campos større eller mindre Strækninger med en rødlig Jord («manchas de terra

<sup>1)</sup> De smukkeste Cerrader om Lagoa Santa, de hvis Træer vare de højeste og rankeste, har jeg seet en 1½ Mil fra Byen ved Vejen til Jaguará og Curvello; det er interessant, at Lund ogsaa omtaler disse i sin Dagbog 25de Okt. 1834. Men han giver dem dog ikke Navn af Catanduva. De voxe paa Lerbund som de andre. Hvilke lokale Forhold, der have fremkaldt deres kraftige Væxt, formaaer jeg ikke at sige; mulig, at Grundvandet ligger nærmere Overfladen.

roxa»), paa hvilken der har udviklet sig høje Cerrader med en meget varieret og yppig Vegetation («cerrados altos de uma vegetação variadissima e exuberante»).

Det er jo saaledes ret nærliggende at antage, at Bundens Natur har bragt Cerradernes Træer til at blive højere og rankere, og maaske ville klimatiske Forhold ogsaa spille en Rolle; Catanduvaen synes jo at findes nær Vendekredsen og syd for den, hvor maaske baade Heden er mindre og Fugtigheden større. Men jeg kan dog ikke tilbageholde den Bemærkning, at jeg ingenhunde anseer det for sikkert, at Catanduvaens Træer er aldeles identiske med Cerradernes. I de Samlinger, som jeg har faaet fra «Commissão geographica e geologica do Estado de S. Paulo» ved Hr. Alb. Löfgren finder jeg flere Exempler paa, at Arter, der ved Lagoa Santa ere udprægede Skovtræer, i S. Paulo findes i «Cerradoes» eller i Cerrader, og det netop fortrinsvis, som det synes, fra Araraquara. Følgende kunne anføres. *Piptadenia macrocarpa*, ægte Skovtræ ved Lagoa Santa, er af Löfgren betegnet som «arvore regular vulgarissimo» i Araraquaras Campos. Ligeledes *Ouratea castaneæfolia*, *Gilbertia Langsdorffii*, *Symplocos pubescens*, *Casearia Brasiliensis* (der ved Lagoa Santa dog ogsaa findes i en Campos-Varietet), *Moquilea utilis* («Cerrado ved Araraquara», efter Löfgren<sup>1)</sup>), «in campis» ved S. Paulo efter Lund). *Platy-podium elegans*, som jeg ved Lagoa Santa aldrig har seet uden i Skov, har Löfgren samlet i «campo arenoso» ved Araraquara, og betegnet som «arvore alto». I «Cerradão» ved Araraquara er et andet Lagoensisk Skovtræ samlet: *Ferreirea spectabilis*, ogsaa betegnet «arvore grande». Ligeledes *Xylopia grandiflora* fra Cerrados ved Araraquara, og Campos-træet *Stryphnodendron Barbatimão* baade fra Capueira og fra Cerrado ved Rio Claro som et «smukt, lavt, forvedet Træ» (Lund). Lunds «Catanduva» og Löfgrens «Cerradoes» ere vist identiske. Heraf synes fremgaa, at den som Cerrado eller Cerradão betegnede Vegetation i S. Paulo ialtfald tildels har en anden floristisk Karakter end Lagoa Santas Cerrados. Fremtiden maa opklare dette; forhaabentlig vil Löfgren anvende sine fortrinlige botaniske Kundskaber og sin Energi paa at løse dette Spørgsmaal.

Af Lunds Iagttagelser fremgaaer endvidere vistnok sikkert, at naar Menneskene for Agerbrugets Skyld omhugge og afbrænde Urskov, kan der finde en Invasion af Camposplanter Sted, og deraf ere Lunds «sporadiske», til Byer i Urskovslandet knyttede, Campos opstaaede. At det maa gaa paa samme Maade med Catanduvaen, naar den omhugges og brændes, er rimeligt. Lund udtaler sig ikke med tilstrækkelig Bestemthed om, hvorvidt Catanduvaen nødvendigvis skal omhugges først, men mundtlig har han for mig angivet, at den ogsaa omhugges. Dagbogen viser, at han traf Catanduva med Træ-

<sup>1)</sup> S. 186 har jeg anført, at Löfgren skriver «Serrado», ikke «Cerrado». Jeg seer nu, at dette ikke gjælder de trykte Publikationer: Boletim da Comissão geographica etc. Her staaer «Cerrado». I Herbariet derimod finder jeg «Serrado», men det er maaske ikke Löfgrens Haandskrift.

stammerne sværtede, saa at Ilden altsaa tydelig nok var passeret igjennem den uden at der var Tale om Omhugning. Men at Brandene alene, uden Omhugning af Stammerne, virkelig kunne forvandle Catanduvaen til Cerrado og denne til nogen Campo, synes mig dog rimeligt nok, vel at mærke, naar Brandene ere meget hyppige. Jeg vil her ikke udlade at anføre nogle Udtalelser af Löfgren<sup>1)</sup> vedrørende Vegetationens Omdannelse. S. 4 omtaler han de store Campos ved Feijão, Brotas og Araraquara og siger derpaa: «Næsten alle disse ere naturlige, men det forekommer mig, at en Del af dem ved Rio Claro ikke ere det, og snarere ere fremgaaede af Høj-Cerrader («Cerradoes») som ere ødelagte ved successive Brande, og nu have Karakter af Campos». Det samme kan siges om en anden stor Strækning. Heraf fremgaaer, at han altsaa hælder til Lund's Side, hvad angaaer Muligheden for Højcerraders (Catanduva's?) Forvandling til aaben Campo. Længere henne fremsætter han det Spørgsmaal, hvorledes det kan gaa til, at Campos bevare deres Karakter og vedblive at bære en ejendommelig og lav Vegetation, uden at erobres af en højere og kraftigere Plantevæxt, kommende fra de dem omgivende Urskove. Den almindeligste og vægtigste Mening er, siger han, at de hyppige Brande ere Skylden<sup>2)</sup>. Endvidere tilføjes, at han ikke tvivler om, at Brandene vedblive at bevare Campos som saadanne<sup>3)</sup>, og at de endog i visse Tilfælde kunne forvandle Skove eller Capueiras til «campo sujo» eller uren Campo. Men Brandene forklare ikke Kjendsgjernerne paa fyldestgjørende og omfattende Maade, efterdi Campos jo eksisterede, da Befolkningen, i relativ ny Tid, førte Ilden ind i dem, for at rense Overfladen, frugtbargjøre den med Asken og frembringe en ung Vegetation, der passer for Hornkvæget». Grundene til Oprindelsen af Campos søger han derfor i forskellige andre Forhold, nemlig geologiske, mineralogiske, topografiske og klimatiske.

Jeg maa slutte mig til Reinhardt's og Löfgrens's Anskuelse: det er først og fremmest de fysiske og terrestriske Forhold, særlig Fugtighedsforholdene, som have frembragt Camposvegetationen og betinget Fordelingen, men dernæst have Brandene hjulpet med dels ved at forandre Planternes Habitus og Livsvarighed, hvad jeg ovenfor tilstrækkeligt har fremhævet, dels ved hist og her vel ogsaa at ændre hele Vegetationens Præg.

<sup>1)</sup> Boletim, no. 5; S. Paulo 1890.

<sup>2)</sup> «Muitas e diversas são as opiniões a este respeito, e a mais commum e a que mais vigora attribue-o as frequentes queimas»; l. c. p. 5.

<sup>3)</sup> Löfgren anfører senere, at man har Exempler paa, at Skove («mattas») eller Capueiras, som grænse op til Campos, vinde Terræn fra disse, og at selve Campos forvandle sig først til Cerrader, derpaa til Skove, naar de ikk' udsættes for hyppige Brande, og som Bevis herpaa henviser han til et Sted, kaldet Cerradão, omtrent 7 Kilometre fra Irapetininga .... «Denne Cerradão er nutildags temmelig tæt, medens der for 50 Aar siden eller mere ikke fandtes et eneste Træ, hvis Højde var to Metre, hvad mange gamle Beboere af Stedet forsikrede mig». Efter hvad han tilføjer, skal det være den prægtige Urskov paa Serra do Capão alto, der næsten umærkelig gaar over i Cerradão'en.

Forskjellige af Lunds Angivelser ere faktisk urigtige, f. Ex. Campostræernes Alder, som han mener «taber sig i Aarhundreder» (l. c. pag. 41; cfr. mine Maal ovenfor S. 222); naar han anfører at have seet Stammer af det berømte Tommertræ, Jacaranda Cabiuna, der havde en Mængde Aarringe, da maa dette sikkert være Skovtræet af samme Navn, ikke Campostræet, som han har havt for sig, thi Campostræerne kunne ikke bruges som Tommertræ formedelst deres krumme Stammer. Ligeledes er det næppe rigtigt, hvad han anfører, at Camposplanter have en indskrænket Voxekreds (l. c. pag. 42), noget som han den Gang ikke kunde have nogen sikker Mening om.

Om de 5 Grunde, som han anfører for sin Hypothese (se ovenfor S. 265), vil jeg bemærke følgende.

Ad 1. Han nævner blot to Arter, der have saa store Rødder, at han maa antage, at de fordum vare mægtige Træer, nemlig den ovenfor S. 216—217 omtalte og afbildede *Andira* og *Hortia Brasiliensis*. Reinhardt har med Rette gjort opmærksom paa, at denne Slutning umulig kan drages (l. c. pag. 75). I Virkeligheden er her intet Centrum, ingen Hovedstamme tilstede, og om disse «Rødder» virkelig ere saadanne eller mægtige Jordstængeler, vover jeg ikke at afgjøre.

Ad 2. At der er mange Træer, som optræde i Buskform og med gruppevis Stilling af Skuddene, er sikkert nok, som ovenfor nævnt (S. 213 ff.); men hermed er ikke bevist, at der virkelig har staaet et Træ der, hvor der nu staaer en Busk, eller en Skov der, hvor nu en saadan Buskvegetation findes. Thi ogsaa Urskovstræerne optræde meget almindeligt som Buske, der dog ere frugtbare, og mange Træer optræde jo i Buskform, uden at der er Tale om, at den paagældende Jord nogensinde har baaet Skov, men blot fordi de fysiske Forhold ere ugunstige. De «Stubbe», som Lund her omtaler, bør næppe kaldes saaledes; jeg har kun seet Mærker efter smaa Skud, ikke efter store Stammer, og jeg antager, at disse «Stubbe», som tidligere omtalt, ialtfald kun tildels skyldes Brandene.

Ad 3 og 4. Jeg seer ikke Grund til at skille disse to Punkter ad. Det omtalte kan simpelthen være en Følge af ugunstige Livsvilkaar i det Hele.

ad 5. Det er ganske vist en besynderlig Ting, at enkelte Træer kunne være spredte hist og her i en Græsvegetation, uden at slutte sig sammen til Skov og undertrykke Bundvegetationen, naar man lader Naturen uforstyrret. Man skulde synes, at hvor der kan voxe eet Træ, vil der kunne voxe mange, og dèr vil der med Tiden komme en Skov. Men Faktum er jo, at store Strækninger af Jorden netop henligge med Savannevegetation o: Græsmark med hist og her staaende Træer.

Ganske vist afbrændes maaske alle Savanner fra Tid til anden, og ganske vist er der ogsaa om andre Savanner eller Prairier end Brasiliens Campos udtalt den Anskuelse, at deres Mangel eller Fattigdom paa Træer skyldes Brandene, f. Ex. af Asa Gray og

Meehan for Nordamerikas Vedkommende<sup>1)</sup>, men at alle Savanner skulde have været Skove, som Indvaanerne for Europæernes Ankomst skulde have faaet ødelagte, er vist umuligt, heller ikke er dette f. Ex. Grays Mening (se Noten).

Hvis der endnu levede store Flokke af store Græsædere paa Brasiliens Højsletter, som der maaske har gjort tidligere, og som der endnu gjør f. Ex. i Sydafrika, kunde man maaske give disse Skylden for Træløsheden; men dette gjør der nu ingenlunde, og Lund gennemrejste jo faktisk store Strækninger med Campos, som vare yderst fattige paa Mennesker og Dyr, ja næsten mennesketomme; han rejste vest for São Francisco i mange Dage uden at træffe Mennesker. De umaadelige, træløse eller træfattige Campos- (og Savanne-)strækninger i Brasilien og andre Dele af Sydamerika ere sikkert ikke fremkomne ved Menneskets Ødelæggelse af gamle Skove; dertil har Urbefolkningen sikkert været altfor sparsom og spredt, som Reinhardt fremhæver. Snarere vilde jeg antage, at naar der nu er enkelte Træer tilstede paa dem, saa er dermed gjort en Begyndelse til at forvandle Savannen til Cerrado-Skov, og at denne Forvandling virkelig vil gaa for sig i Tidens Løb, saafremt Vegetationen lades i Ro. Hvis den ovenfor omtalte Forøgelse af Træernes Antal paa Venezuelas Llanos virkelig finder Sted, skyldes den maaske netop denne Naturens Udviklingsgang. Om disse Sletter ligger det iøvrigt nærmere for Haanden at antage Udviklingen for endnu ikke afsluttet end for Brasiliens Højland, fordi Landet er forholdsvis saa ungt, og vi have f. Ex. fra Nordamerika Exempler paa, at ungt Land er forholdsvis fattigt og nu rask bliver rigere, fordi Planterne have faaet nye Vandringssmidler; saaledes har Asa Gray meddelt, at nu vandre Prairiernes og Savannernes Planter mod Øst, fordi de nu have Lejlighed «to travel by rail-way». John Ball kom ligeledes til det Resultat, at Egnen om Rio Colorado er meget fattig baade paa Træer og Urter, fordi det er en Jordbund, der nylig (i geologisk Forstand) er hævet over Havet, og fordi der i Egnene deromkring enten findes en tropisk Natur eller Alpeland, og fordi ingen af de tropiske eller alpine Planter have let ved at tilpasse sig til den anden Natur. Nu komme Europas Urter og sprede sig med stor Fart paa den Jord, der «to a great extent was unoccupied».

En hel stor Floras Omdannelse foregaaer aabenbart meget langsomt. Men saasom Brasiliens Højsletter sikkert i umaadelige Tidsrum have været over Havet og vist ogsaa i

<sup>1)</sup> Om N.-Am. Prairier siger A. Gray (Silliman Journ. 28 p. 337): «To a moderate distance beyond the Mississippi the country must have been in the main naturally wooded. There is rainfall enough for forest on these actual prairies. Trees grow fairly well when planted; they are coming up spontaneously under present opportunities; and there is reason for thinking, that all the prairies east of the Mississippi, and of the Missouri up to Minnesota, have been either greatly extended or were even made treeless under Indian occupation and annual burnings . . . . The drier and barer plains beyond, clothed with the short Buffalo-Grasses, probably never bore trees in the present state.» Se ogsaa Meehan (Just's Jahresbericht XIV, 2, p. 240. Jvfr. ogsaa Bemærkningerne ovenfor om Llanos, S. 249).



lange Tider have haft lignende Klimatforholde som nu, skulde man dog synes, at den naturlige, af Mennesket upaavirkede Udviklingsgang maatte være afsluttet, specielt at de træløse eller træfattige Campos vare i Hviletilstand. Hvorledes der saa ud i Brasilien under Istiden, vide vi Intet om, saavidt mig bekendt; sikre Spor af en Istid ere ikke fundne, tiltrods for L. Agassiz's Antagelser. Men skulde Istiden have været en generel Kulde- og Fugtighedsperiode, maatte den jo ogsaa have indvirket paa Højsletternes Planteverden og paa Dyrelivet der, og den har da vel kun kunnet formindske Vegetationen i Henseende til Tæthed og Udstrækning. Vi ere, saavidt mig bekendt, endnu ikke naaede til fuld og sikker Forstaaelse af, hvorledes den af Lund fremdragne, uddøde Dyreverden paa Højsletterne egentlig færdedes og ernærede sig der; endnu mindre af, hvordan saa mange af disse store Dyr ere blevne begravede i Argentinas Pampas; men skulde ikke denne Dyrverdens Undergang kunne sættes i Forbindelse med en Istid, og skulde de ikke være blevne begravede i Pampas paa samme Maade som de mange, store Dyr i Sibiriens Jord, nemlig efter at være forte med Isen ud i Havet<sup>1)</sup>?

Der er saa ofte talt om den tropiske Naturs «Uselskabelighed»; om den overordentlige Mangfoldighed, der hersker i den, saa at der kun findes meget faa Arter, der optræde selskabelig og danne virkeligt eensartede Bestande (f. Ex. *Mauritia*-palmerne i det indre Brasiliens Sumpe). Denne overordentlige Variation og Blanding findes ogsaa i Campos, som ovenfor omtalt, og dette ikke blot i selve Camposlandets Flora, men ogsaa i Skovenes, hvad jeg i næste Afsnit vil komme til. Man har, saavidt jeg veed, hidtil for-gjæves søgt at forklare dette Fænomen, der er saa besynderligt navnlig for os Nordboere med vore ensartede Bestande af Løv- eller Naaletræer. Jeg antager, at Jordbundens og Vegetationens Alder herved ogsaa spiller en ikke uvæsentlig Rolle, og at jo ældre Landet er, desto flere, til omtrent de samme Livsvilkaar tilpassede Arter har der kunnet opstaa, desto mere varieret er Floraen selvfølgelig bleven.

---

<sup>1)</sup> Om Fordelingen af Hav og Land i de forskellige store Afsnit af Jordens Udviklingshistorie se Geikie i Roy. Phys. Soc. Edinburgh X, P. 2, 1870.

## 7. Skovene.

### 1. Betingelserne for Skovenes Fordeling

i Landskabet ere ovenfor omtalte (S. 234). Intet kan være tydeligere, end at det er Forskjellighed navnlig i Jordbundens Fugtighed, der fremkalder den overordentlig skarpe Fordeling af Campos og Skov: langs Vandløbene en smallere eller bredere Bræmme Skov, og udenfor Skoven Campos. Lidt mindre tydeligt er det mig, hvorfor der altid findes Skov om Foden af og paa de fladere Strækninger ovenpaa Kalkklipperne (se Fig. S. 186); men rimeligvis vil Jorden ogsaa her være fugtigere, særligt da omkring Klipperne; ovenpaa dem er snarest det modsatte Tilfældet, hvorfor den der voxende Skov ogsaa er en Del forskjellig fra de andre.

Om Søen Lagoa Santa findes dels Campos, dels Skov. De sydlige og østlige Bredder ere for største Delen bevoxede med Campos (se Billedet S. 173), den vestlige med Skov, der utvivlsomt har strakt sig helt op om den nordre Ende, hvor Byen nu er bygget; Skoven er ikke sammenhængende længer, men de aabne Strækninger, der findes, ere bevoxede med urene Campos, d. e. Skov- og Camposarter ere blandede mellem hverandre, og jeg nærer ingen Tvivl om, at Menneskene her have ryddet den oprindelige Skov. Derimod er der ikke Tegn til, at den sydlige og østlige Bred har baaret Skov (undtagen ved det sydvestlige Hjørne). Grunden til denne oprindelige Forskel kan jeg kun sætte i Forbindelse med Overfladeforholdene, uden forøvrigt at kunne forklare den helt. Jeg seer nemlig ingen anden Forskel mellem Bredderne end, at den skovklædte skraaner stærkt ned mod Søen, ganske som Terrænet i Almindelighed skraaner fra Camposbakkerne ned til de skovklædte Dale, medens de camposklædte ere flade, navnlig er den østlige Side meget flad. Men at forklare Sammenhængen nærmere formaaer jeg ikke.

At Luften i og over Skovene ogsaa er fugtigere og køligere end i og over Campos, har jeg ligeledes omtalt. Taager hvile ofte om Natten og i Morgentimerne over Skovene, navnlig over Rio das Velhas's Vande og skovklædte Bredder, og Skyer sees undertiden, selv midt paa Dagen med forøvrigt skyfri Himmel, at holde sig svævende over en eller anden Skov, idet Vanddampene fortættes her ved den fra Skoven udstraalende Kølighed.

Grænsen mellem Skov og Campo er overordentlig skarp, hvor Mennesket ikke har forstyrret den; Overgangen fra den varme, lysaabne, muldfattige Campo til den kolige Skov med den muldrige Jordbund, som Skoven i Aartusinders Lob har dannet sig selv, kan ikke være brattere. Det er tillige en Overgang fra den ene Flora til en anden, helt forskjellig, og saa vidt vides fra den ene Fauna til den anden, ialtfald i Hovedtrækkene.

Den ene Løyskov er i det Ydre ikke meget forskjellig fra den anden, naar man seer den i Frastand; det er overalt de samme, runde, tætte, grønne Masser. Lagoa Santos Skove hæve sig ogsaa med tætte, runde Former op fra det camposdækkede Land; ud mod Campos seer man en af lavere Træer, Buske og Slyngeplanter dannet tæt Væg, der synes og mange Steder virkelig ogsaa er næsten uigjennemtrængelig. Disse «Skovrande» ere for Botanikeren en meget værdifuld Del af Skoven, thi herhen søge mange lyselskende Skovplanter, og her hænge Lianerne ofte langt ned i lange, sirlige Guirlander, saa at Blomsterne let kunne naaes, og mangt et inde i Skoven utilgængeligt Træ strækker her sine blomstrende Grene langt ned mod Jorden. I Skovrandene og langs de Veje, der ere banede gennem Skovene, finder man især de store, træagtige, forgrenede Græsser (Bambuseer); de danne her store, uigjennemtrængelige Grupper, idet talrige Skud bryde frem fra en fælles, underjordisk Rodstok, og i de eleganteste Buer bøje de sig ud i Luften; nogle Stængler blive 7—12 M. høje og c. 1—2 Cm. i Tværmaal, f. Ex. «*Taquarú*». Desværre blomstrer denne og de andre Arter, der alle have forskjellige Vulgærnavne («*Taquara*», «*Tabocca*» o. s. v.), meget sjældent, saa jeg kun kjender de fleste i steril Tilstand.

Lagoa Santos Skove have ikke Urskovens Kraft og Majestæt; de ere lavere, lysere og fattigere end denne, navnlig fattigere paa visse Vegetationsformer, især Epiphyter. Der er ikke Tale om de kolossale, til store Højder grenløse Stammer, som Wallace omtaler, eller om det Mørke, som Martius afbilder i sine «*Tabulæ physiognomicæ*». Et mildt og dæmpet Lys trænger i de fleste Tilfælde ned gennem Løvtaget og tillader en Mængde Underskovsbuske og en Del Urter at voxer op. Der er langt fra saa megen Skygge som i vore gamle, tætte Bøgeskove, endnu mindre som i Granskovene. Visse paa stærkere skraanende Bund voxende Skove ere endog meget aabne, lyse og tørre — ikke at tale om Skovene paa Kalkklipperne, som jeg specielt vil omtale senere; men der kan ogsaa findes Skove i snævrere, dybere Dale, hvor der er større Mørke, og hvor formulnende Stammer, Grene og Løv dække Jorden med et tykt Lag Muld, uden at Buske eller Urter faa Løv til at skyde op i større Mængde. Med Belysningen staaer Fugtigheden og Muldrigdommen i en vis Forbindelse; de mørkeste Skove ere de muldrigeste og i Henseende til Luften de fugtigste.

Skoven er naturligvis stedsegrøn (naar undtages de paa Kalk voxende Skove); de fleste Arters Blade sidde dog ikke meget over eet Aar, men nogen væsentlig Forskjel i Bladhvælvets Tæthed til forskjellige Tider er der ikke. At visse Arter en kort Tid staa helt bladløse (hvilke senere ville blive omtalt), indvirker ikke paa den hele Bestand, fordi Arterne staa saa uendelig spredt og Hovedmængden af dem er stedsegrøn.

Jeg begyndte Afsnittet om Camposvegetationen med at omtale Urterne og Halv-

<sup>1)</sup> Propical Nature, S. 30.

buskene, fordi disse der spille den største Rolle, og jeg endte med Træerne som dem, der ere tilstede i ringest Artsantal og spille en mindre Rolle. Skovenes Vegetationsformer vil jeg derimod omtale i omvendt Orden, thi Skovene ere i Virkeligheden grundforskjellige fra Campos, og her er det Trævæxten samt hvad dertil er knyttet af Epiphyter og Lianer, der er den tonegivende, medens Urterne paa Skovbunden helt træde i Baggrunden, ja endog ere forholdsvis meget faa. Campos ere blomsterrige Græsmarker; men Skovene synes blomsterfattige. I Virkeligheden ere de det naturligvis ikke, men Øjet kan ikke opdage eller seer ikke lettelig de i Træernes Toppe værende Blomster af dels selve Træerne, dels Lianerne, dels ogsaa Epiphyterne. Kunde man svæve hen over Trætoppene, vilde man lære noget andet. Men man behøver blot at betragte Skoven fra en højtliggende Camposbakke; man seer da hen over et tæt Bladtag, hvor ikke blot Løvet meget forskjellige Farvetone, men ogsaa de talrige, stærkt farvede Pletter vise, baade hvilken Mangfoldighed af Arter her forekommer, og hvilken Mængde af Blomster her kan findes. Man kan her se violette Pletter, fremkaldte af *Macharium augustifolium*, store gule af f. Ex. *Peltophorum Vogelianum*, *Cassia ferruginea*, *speciosa* og andre Arter, *Platydictyon elegans*, *Acacia polyphylla*, *Vochysia Tucanorum*, Bignoniaceer o. a., eller hvide og hvidgule af Lauraceer, Mimosaceer og Sapindaceer, røde af Bignonaceer<sup>1)</sup>, og mange flere kunde nævnes. Spruce og Wallace sige, at Skovtræerne i Regelen have smaa Blomster<sup>2)</sup>; dette er vistnok ganske rigtigt, men enkelte have dog særlig store, f. Ex. *Chorisia ventricosa*, hvis rosenrøde Blomster af Størrelse som en Stokrose (*Althæa rosea*) tage sig glimrende ud, naar et Træ staaer bladløst og er aldeles belæsset med dem, og flere Bignoniaceer (ligeledes blomstrende bladløse) staa ikke meget tilbage. Hvad Træernes Blomster mangle i Størrelse, opnaa de dog ved deres Mængde, idet denne ofte er forbavsende stor. Heller ikke forekommer det mig ved et løseligt Skjøn, at Campostræerne i Blomsternes Størrelse have meget forud for Skovtræerne, men vistnok kunne baade Lianer og Epiphyter samt navnlig Camposurterne opvise et forholdsvis større Antal af storblomstrede Arter end, Træerne.

Hvad Blomsterne angaa, have vore europæiske Skove et helt andet biologisk Præg end Lagoa Santas; hos os Fattigdom i Farver, og ingen Lugt, hvormed forbindes fortrinnsvis Vindbestøvning, men i Lagoa Santa en Rigdom i Farver, stærk Duft og hvad mere der er knyttet til Insektbestøvningen. Skulde dette, der jo vistnok kan udstrækkes til at gjælde alle tropiske Skove, ikke kunne sættes — ialtfald delvis — i Forbindelse med, at de tropiske Skove ere saa meget ældre i phylogenetisk Henseende?

<sup>1)</sup> Af Arter med Blomster paa den nøgne og tykke Stamme er der næsten ingen; *Swartzia Flemingii* har jeg seet med fodtyk Stamme, paa hvilken Blomsterstandene brode frem og senere de ret tunge Frugter hang ned. Paa fingertykke Grene har jeg seet nogle Blomsterstande af *Lonchocarpus sericeus*.

<sup>2)</sup> Wallace, Trop. nat. S. 61.

I mange Skove kan man temmelig uhindret vandre i alle Retninger, men i Regelen er der dog saa mange Buske, unge, opvoxende Træer og Slyngplanter, at Vandringen er temmelig besværlig.

I Tortidens og andre solrige Dages Middagstimer, naar enhver Vind har lagt sig, hersker der gjerne en højtidelig Stilhed i Skovene; Fuglestemmerne tie da ofte ganske; kun en enkelt Cicades Musik eller en enkelt Bis Summen høres, thi Insekterne følge med Blomsterne op i Trætoppene; og det mærkværdige Præg af Livløshed, der da hviler over Skoven, og som man mindst vilde vente i en tropisk Skov, forhøjes paa en mærkelig Maade derved, at enkelte, kæmpestore Sommerfugle, f. Ex. *Morpho Menelaus*, lydlost svæve hen mellem Træerne; Aften- og navnlig Morgentimerne ere helt anderledes prægede af Liv<sup>1)</sup>.

Ligesom Skoven er rigere paa Arter end Campos, saaledes er den ogsaa rigere paa Vegetationsformer; foruden de tre, der spillede Hovedrollen i Campos (Urter og Halvbuske, Buske og Træer), ere de i Campos næsten slet ikke repræsenterede Lianer og Epiphyter i rigeligt Maal tilstede i Skovene. Jeg vil i det følgende omtale Vegetationsformerne i denne Orden: 1) Træerne; 2) Buskene; 3) Skovbundens Urter; 4) Lianer og andre klatrende og slyngende Planter; 5) Epiphyter; 6) Parasiter.

Derefter vil jeg særligt omtale Vegetationen paa Kalkklipperne og den i «Valles» forekommende.

## 2. Arter og Antal af Skovtræer. Derrubadas.

De træfattige Campos tælle henved 90 Arter af Træer; hvor meget mere maa vi da ikke vente af Skovene! I Virkeligheden har jeg heller ikke fundet mindre end omtrent 380 Arter foruden flere i blomsterløs Tilstand, og jeg er vis paa, at der er betydeligt over 400, naar alle Arter blive fundne. I dette Tal sammenfatter jeg da baade store og smaa Træer, men det maa erindres, at mange Arter blive mægtige Træer, medens andre ikke pleje at hæve sig over en ringe Højde (faa Metre) og vakle mellem at være Busk og Træ; men ogsaa disse har jeg medregnet, naar jeg blot undertiden har seet dem optræde i Træform.

Skovens floristiske Karakter fremgaar af følgende Oversigter:

30 Arter (7,9 pCt.): *Papilionaceæ*.

27 — (7,1 — ): *Myrtaceæ*.

<sup>1)</sup> Baade Wallace og Bates tale om dette Træk i Skovens Liv. Wallace siger: «Perhaps the most general impression produced by a first acquaintance with the equatorial forests, is the comparative absence of animal life» (Tropic. nature, S. 70). Det af ham omtalte Fænomen, at Flokke af Sommerfugle undertiden træffes især ved Stier og Bække i Skovene og saa store, at det er vanskeligt at tælle Arterne, umuligt at tælle Individuerne, kan ogsaa sees om Lagoa Santa. Jeg har undertiden seet store Skarer af Sommerfugle forsamlede paa aabne Steder i Skovene, ved Bække eller hvor der af anden Grund var Fugtighed. De sætte sig ofte paa Jorden, ved Siden af hverandre med opad rettede Vinger, flyve op igjen og sværme mellem hverandre.

- 23 Arter (6,0 pCt.): *Rubiaceæ*.  
 23 — (6,0 — ): *Lauraceæ*.  
 18 — (4,7 — ): *Artocarpaceæ*.  
 17 — (4,4 — ): *Cæsalpiniaceæ*, *Euphorbiaceæ*.  
 15 — (3,9 — ): *Meliaceæ*.  
 12 — (3,2 — ): *Mimosaceæ*.  
 11 — (2,9 — ): *Anonaceæ*.  
 9 — (2,4 — ): *Melastomaceæ*, *Rutaceæ*.  
 8 — (2,1 — ): *Bixaceæ*; (*Bignoniaceæ*?).  
 7 — (1,8 — ): *Apocynaceæ*, *Sapindaceæ*.  
 5 — (1,3 — ): *Anacardiaceæ*, *Araliaceæ*, *Bombaceæ*, *Compositæ*, *Myrsinaceæ*,  
*Tiliaceæ*.  
 4 — (1,0 — ): *Buseraceæ*, *Cordiaceæ*, *Hippocrateaceæ*, *Ilicaceæ*, *Malpi-*  
*gliaceæ*, *Monimiaceæ*, *Palmæ*, *Sapotaceæ*, *Solanaceæ*,  
*Verbenaceæ*, *Vochysiaceæ*.  
 3 — (0,8 — ): *Chrysobalanaceæ*, *Combretaceæ*, *Cyatheaceæ*, *Erythroxylaceæ*,  
*Icacinaceæ*, *Lecythidaceæ*, *Nyctaginiaceæ*, *Proteaceæ*,  
*Simarubaceæ*, *Styraceæ*, *Ternstroemiaceæ*.  
 2 — (0,5 — ): *Caricaceæ*, *Celastraceæ*, *Celtidaceæ*, *Ebenaceæ*, *Guttiferæ*,  
*Lythraceæ*, *Malvaceæ*, *Ochnaceæ*, *Piperaceæ*, *Rhamnaceæ*,  
*Sterculiaceæ*, *Urticaceæ*.  
 1 — (0,3 — ): *Amygdalaceæ*, *Connaraceæ*, *Cunoniaceæ*, *Dichapetalæ*,  
*Ericaceæ*, *Hypericaceæ*, *Magnoliaceæ*, *Moraceæ*, *Oleaceæ*,  
*Symplocaceæ*, *Thymelæaceæ*.

---

383 Arter (100 pCt.).

Heraf fremgaaer, at *Papilionaceæ*erne ere de talrigste, og forenes de med *Cæsalpiniaceæ*erne og *Mimosaceæ*erne, bliver Tallet af alle *Leguminosæ* 59 (15,4 pCt.). Til Bælgplanterne høre ogsaa mange af de større og fastere Træer, derfor vigtige Gavntræer, og mange have egne Navne. Næst Bælgplanterne spille *Lauraceæ*erne den vigtigste Rolle i Skovene ved Størrelse og som Gavntræer, om de end i de længere fremme anførte Prøver af Skovenes Sammensætning ikke ere saa talrige (maaſke netop fordi de ere pillede ud af Skovene). Endvidere høre Træerne af følgende Familier fortrinsvis til de større: *Artocarpaceæ*, *Anonaceæ*, *Sapotaceæ*, *Tiliaceæ*, *Chrysobalanaceæ*, *Combretaceæ*, *Lecythidaceæ*, *Ternstroemiaceæ*, *Vochysiaceæ*, *Sapindaceæ*, *Celtidaceæ*, *Sterculiaceæ*, *Bombaceæ*, *Magnoliaceæ*, o. fl., medens følgende overvejende have smaa Arter: *Myrsinaceæ*, *Myrtaceæ*, *Rubiaceæ*, *Solanaceæ*, *Lythraceæ*, *Thymelæaceæ*, *Erythroxylaceæ*, *Nyctaginiaceæ*, *Rhamnaceæ*, *Compositæ*, *Symplocaceæ*, *Styraceæ*, *Amygdalaceæ*, *Melastomaceæ* o. fl. — Tallet af Familier er 67.

Med Hensyn til de forekommende Arter henvises til følgende Oversigt<sup>1)</sup>.

### Lagoa Santas Skovtræer.

Amygdalaceæ: *Prunus sphaerocarpa*. Anacardiaceæ: *Tupiria Guianensis* et var. *major*, Marchandii. *Schinus terebinthifolius*. *Astronium fraxinifolium*, graveolens. *Lithraea molleoides* (frut.). Anonaceæ: *Rollinia silvatica*, laurifolia. *Anona cacas*. *Uvaria macrocarpa*. *Xylopia sericea*, *Brasilensis*, *grandiflora*. *Cananga villosissima*, Sellowiana. *Aberemoa lanceolata*. *Ozandra Reinhardtiana*. Apocynaceæ: *Aspidosperma pallidiflorum*, Warmingii, Lagoense, subincanum, venosum, argenteum, leucomelanum. *Araliaceæ*: *Didymopanax longepetiolatum*, Clausenianum. *Gilbertia cuneata*. *Coudenbergia Warmingii*. Spec. indeterminat. *Artocarpaceæ*: *Pharmacosyce perforata*, anthehninticae afflin. *Urostigma* afflin. *Pohlmanni*, *Kunthii*, afflin. *Maximiliano*, *euomphalum*, *doliarium*, *calyptrocras*, et spec. duæ. indeterminat. *Brosimum Aubletii*. *Sorocea ilicifolia*. *Olmedia rigida*. *Coussapoa Schottii*. *Cecropia lyritoloba* (?), *adenopus* (?), sp. nova. ? *Bignoniaceæ*: *Bureaua* Bestemmelser ville forhaabentlig kunne meddeles i Tilægget). *Bixaceæ*: *Carpotroche Brasilensis*. *Xylosma Salzmanni*, *chitafolium*. *Casearia parvifolia*, *rupestris*, *Brasilensis*, *silvestris* \*. *Prockia crucis*. *Bombaceæ*: *Chorisia speciosa*. *Bombax Candolleum*, *cyathophorum*, *tomentosum*. *Quarariba turbinata*. *Burseraceæ*: *Protium heptaphyllum*, *leicariba*, *Warmingianum*, *Almeida*. *Cesalpiniaceæ*: *Sclerolobium rugosum*. *Melanoxylon Braumii*. *Peltophorum Vogelianum*. *Hymenaea* (*stilbocarpa* ?), *Copaifera trapezifolia*, *Langsdorffii*. *Bauhinia forficata*, *longifolia*. *Cassia multijuga*, *bicapsularis*, *macranthera*, *ferruginea*, *excelsa*, *Apocynula*, *affinis*, *silvestris*, *speciosa*. *Caricaceæ*: *Jaracatia dodecaphylla*, *actinophylla* (?). *Celastraceæ*: *Maytenus Pseudocasearia*, *salicifolia*. *Celtidaceæ*: *Sponia micrantha*. *Celtis Brasilensis*. *Chrysobalanaceæ*: *Moquilea utilis*. *Hirtella americana*, *glandulosa*. *Combretaceæ*: *Terminalia Hylobates*, *Brasilensis*, *glabrescens*. *Compositæ*: *Vernonia diffusa*, *serrata*, *polyanthos*. *Piptocarpha macropoda*. *Stiptia parvifolia*. *Connaraceæ*: *Connarus cymosus* var. *angustifolius*. *Cordiaceæ*: *Cordia coffeoides*, *obscura*, *Chamissoniana*, *superba*. *Cononiaceæ*: *Belangera tomentosa*. *Cyatheaceæ*: *Alsophila paleolata*. *Cyathea Schanschin*, *vestita*. *Dichapetalæ*: *Stephanopodium Engleri*. *Ebenaceæ*: *Maba inconstans*. *Diospiros hispida*. *Ericaceæ*: *Clethra Brasilensis*. *Erythroxylaceæ*: *Erythroxylum nitidum*, *Daphnites*, *microphyllum*. *Euphorbiaceæ*: *Alchornea Iricarana*, *cordata*. *Excoecaria biglandulosa*. *Dactyloctenion Lagoensis* (oftest frutex). *Hieronyma ferruginea*, *alchornoides*. *Mabea jistuligera*. *Croton piptocalyx*, *Lagoensis*, *gracilipes*, *Urucurana*. *Pogonophora* (n. sp. ?). *Pera Leandri*, *glabrata*. *Phyllanthus nobilis*, *acuminatus*. *Sebastiania Brasilensis*, *Ypanemensis*. *Guttiferæ*: *Calophyllum Brasilense*. *Clusia Sellowiana* (?). *Hippocrateaceæ*: *Salacia serrata*, *laxiflora*, *lacmosa*, *cognata*. *Hypericaceæ*: *Vismia Brasilensis*. *Isacianaceæ*: *Villaresia megaphylla*, *Congonha*; sp. indet. *Illicaceæ*: *Ilex Lagoensis*, *Lundii*, *conocarpa*, *affinis*. *Lauraceæ*: *Nectandra grandiflora*, *nitidula*, *rigida*, *Warmingii*, *lanceolata*, *venulosa*, *myriantha*. *Ocotea laxa*, *pulchella*, *mutans*, *puberula*, *corymbosa*, *macropoda*, *glauca* var., *Blanchetii*. *Persea venosa*, *fuliginosa*, *pyrifolia*. *Endlicheria hirsuta*. *Aniba Panurensis*. *Ajouea saligna*. *Cryptocarya moschata*. *Phoebe patens*. *Lecythidaceæ*: *Cariniana Brasilensis*, *excelsa*, *Glaziovii*. *Lythraceæ*: *Lafouensia Pacari*, *replicata*. *Malpighiaceæ*: *Byrsonima lanceifolia*, *crassifolia*, *coccolobifolia*, *spicata*. *Malvaceæ*: *Sida densiflora*. *Albutilon rufo-nerve* (frut.). *Magnoliaceæ*: *Talauma ovata*. *Melastomaceæ*: *Miconia Warmingiana*, *cinerascens*, *pepericarpa*, *albicans*, *discolor*, *scorpioides*, *calvescens*. *Tibouchina Candolleana*. *Leandra reversa*. *Meliaceæ*: *Cabralea Warmingiana*, *Lagoensis*. *Guarea trichiloides*, *Warmingiana*, *Pohlmanni*. *Trichilia Weddellii*,

<sup>1)</sup> I enkelte Tilfælde er tilføjet «frut.» eller «frutex» som Betegnelse af, at den paagældende Plante snarest eller oftest er buskagtig. — \* betyder, at Arten ogsaa findes udenfor Skovbund.

*Claussenii*, *Lagoensis*, *velutina*, *Catigua*, *subalata*, *pallens*, *albicans*, *Warmingii*. *Cedrela fissilis*. *Mimosaceæ*: *Plathymenia foliolosa*. *Piptadenia macradenia*, *macrocarpa*. *Strypnodendron polyphyllum*. *Acacia polyphylla*. *Pithecolobium polycephalum*, *multiflorum*, *incurva*. *Enterolobium Timbouca*. *Inga marginata*, *spuria*. *Mimosa Warmingii*. *Monimiaceæ*: *Mollinedia Sellowii*, *Brasiliensis*. *Siparuna Guianensis*, *Cujabana*. *Moraceæ*: *Machera tinctoria* (var. *ovata* et *affinis* et *Xanthoxylon*). *Myrsinaceæ*: *Myrsine umbellata*, *glauca*. *Ardisia gracilis*. *Cybianthus cuneifolius*, *angustifolius*. *Myrtaceæ*: *Brtoa Sellowiana*. *Calycorectes Sellowianus*. *Calyptrothos elusifolia*, *pteropoda*, *Widgreniana*. *Campomanesia Warmingiana*. *Eugenia dodonatifolia* (?), *flava*, *flavescens*, *oligoneura*, *Pantagensis*, *Paracatuana*, *temipedunculata*, *Jambos*, *antocola*. *Marlierea Warmingiana*. *Myrcia longipes*, *rufipes*, *costata*, *cordifolia*, *opaca* var. *angustifolia*, *rostrata*, *rufula*, *Sellowiana*, *Candolleana*. *Myrtus velutinus*. *Psidium Guayana*. *Nyctaginiaceæ*: *Pisonia areolata*, *nitida*, *Warmingii*. *Ochnaceæ*: *Oureata costaneaefolia*, *salicifolia*. *Oleaceæ*: *Linociera subsessilis*. *Palmae*: *Geonoma Schottiana* et spec. *sterilis*. *Cocos oleracea*. *Acromia sclerocarpa*. (*Attalea compta*.) *Papilionaceæ*: *Ormosia fastigiata* (?). *Erythrina velutina*. *Platygyne Regnellii*. \**Bowdichia virgilioides*. (*Dalbergia*?) *Dalbergia foliolosa*, *nigra*, *variabilis* et species 2 incertae. *Cyclobium Blanchetianum*. *Macharia angustifolium*, *Gardneri*, *Brasiliense*, *affin.* *secundiflorum*, *villosum*. *Tipuana* spec. *Platypodium elegans*. *Pterocarpus Rolzii*. *Platyniscium pubescens*. *Lonchocarpus sericeus*, *neuroscapha*. *Andira fraxinifolia*. *Derris* spec. (*Sophoreæ*?) *Myroxylon periferum*. *Ferreira spectabilis*. (*Swartzia*?) *Swartzia pilulifera*, *Flemmingii*, *multijuga*, *macrostachya*. *Zollernia ilicifolia*. *Piperaceæ*: *Piper scutelliferum*, *vaginans*. *Proteaceæ*: *Rhopala rhombifolia*. *Adenostephanus Sellowii* (aut species nova?), *incana*. *Rhamnaceæ*: *Rhamnidium elaeocarpum*. *Frangula polymorpha*. *Rubiaceæ*: *Alibertia sessilis*, *elliptica*. (*Chomelia* alia et species alia; frut.). *Bathys australis*, *B. sp.* indeterm. *Coutarea hexandra*. *Hamelia patens* (frut.). *Guettarda viburnoides*, *Uruguensis*. *Rudaea nodosa*. *Mapourea corymbifera*. *Coussarea Lagoensis*, *hydrangeaeefolia*. *Izora Warmingii*. *Ladenbergia hexandra*. *Molopanthera paniculata*. *Bosanacantha spinosa*. *Remijia ferruginea*. *Amajoua Guianensis*. *Faranca cyanea*, *Lagoensis*, *Nettoana*, *salicifolia*, *Warmingiana*. *Rutaceæ*: *Metrodorea pubescens*. *Xanthoxylum pauciflorum*, *Pohlmann*, *tuberculatum*, *juniperinum*, *acutifolium*, *cinereum*, *latespinosum*, (*rhoifolium*  $\delta$ . *pubescens*, frut.). *Galipea jasmijniflora*. *Sapindaceæ*: *Allophylus sericeus*, *edulis*. *Cupania vernalis*, *tenuivalvis*. *Dilodendron bipinnatum*. *Matayba Guyanensis*, *juglandifolia*. *Sapotaceæ*: *Lucuma Warmingii*, *catocladantha*. *Chrysophyllum ebenaceum*, *Persicastrum*. *Simarubaceæ*: *Dictyoloma incanescens*. *Picramnia Sellowii*, *Warmingiana*. *Solanaceæ*: *Solanum mauritanium*, *cremum*, *paniculatum*. *Cestrum axillare*. *Sterculiaceæ*: *Sterculia striata*. *Guazuma ulmifolia*. *Styracaceæ*: *Styrax glabratum*, *camporum*, *Klotzschii*. *Symplocaceæ*: *Symplocos pubescens*. *Ternstroemiaceæ*: *Laplacea semiserrata*. *Kiehnerya petiolaris*. *Ternstroemia Brasiliensis*. *Thymelaeaceæ*: *Daphnopsis utilis*. *Tiliaceæ*: *Apeiba Tibourou*. *Lilhea divaricata*, *paniculata*, *speciosa*. *Sloanea* sp. *Urticaceæ*: *Boehmeria caudata* et var. *arborescens*. *Urera baccifera*. *Verbenaceæ*: *Vitex polygama*. *Citharexylon latum*, sp. nova? *Egiphila arborescens*. (*Lippia urticoides*.) *Vochysiaceæ*: *Callisthene minor*. *Vochysia Tucanorum*. *Qualea Jundialhy*, sp. nova?

Denne Liste viser med største Tydelighed, hvor rig den tropiske Skovvegetation er; men den er ikke blot rig, den er tillige overordentlig uensartet; thi disse talrige Arter findes overalt i højest Grad blandede mellem hverandre; man har mangel Gang meget vanskeligt ved at finde 2 Exemplarer af samme Art; af visse Arter er det overhovedet aldrig lykkedes mig at finde mere end 1 eneste Exemplar. Vandrer man hen gennem en Skov og skuer op mod Bladhvælvet, seer man de mest forskjellige Bladformer tegne sig i



Silhouetform mod den lyse Himmel; i uafbrudt Vexel passere forbi Ojet det enkelte, elliptiske eller lancetdannede Blad, som udmærker Lauraceer, Myrter, Anonaceer, Ebenaceer o. a., det finnede, som er saa almindeligt hos Bælgplanter, Meliaceer, Anacardiaceer, Simarubaceer o. a., og som paa en Maade efterlignes af visse Andre, der have enkelte, men elegant toradede Blade (f. Ex. Arter af *Xylopia*, *Celtis* og *Phyllanthus*), eller endelig for det tredie det fingrede eller haanddelte Blad hos Araliaceer, Cecropier, Bombaceer, Bignoniaceer o. fl. En god Forestilling om, i hvilken mærkværdig Grad Arterne ere blandede mellem hverandre, faaer man undertiden, naar man fra en Camposbakke kaster et Blik ud over de underliggende Skove, og visse Arter med særligt fremtrædende Blomster da netop blomstre; man vil da se f. Ex. en violet Plet af et Exemplar af *Macharium angustifolium* her, en anden hist, en tredie, fjerde o. s. v. langt derfra, og paa samme Maade kan man se anderledes farvede Pletter af andre Arter stroede rundt om i Skoven. Ogsaa Lovet har jo undertiden en saa paafaldende Farvetone, at Arten lader sig kjende paa det i lang Frastand, f. Ex. *Cecropia*'ernes hvidfildede Blade, og da aabenbarer sig samme mærkværdige Uselskabelighed. I Lovspringstiden faaer man andre Exemplar at se paa det samme, idet visse Træers unge Lov har en usædvanlig Farvetone, f. Ex. *Copaifera Langsdorffii*'s, der er rødbrun; endnu staaer det tydeligt for mig, hvorledes der i Foraarstidens røgfylde, varme Dage sees rødbrune Pletter i ret talrig Mængde af *Copaifera*-Træer spredte rundt om i Skovene; man lærer da, at denne Art hører til de mere hyppige. Ogsaa de mange Forskelligheder, som Træernes Bark frembyde, belære om den store Mangfoldighed af Arter.

**Derrubadas.** Den sikreste og tillige letteste Maade til at lære Skovens Sammensætning at kjende har Botanikeren i Derrubaderne. Ved »Derrubadas» forstaa Brasilianerne den for Agerbrugets Skyld foretagne Omhugning af Skov. Naar Landmanden vil anlægge sig en Plantage (roça), vælger han sig dertil et passende Stykke Skov, og hans første Arbejde bestaaer da i at hugge denne ned. Saasnart Regntiden er vel endt, altsaa allerede i April Maaned, begynde disse Derrubadas, og Skoven gjenlyder af Oxehug og de faldende Træers Brag. De ældre og svagere Folk (tidligere de ældre Slaver og Slavinder) sættes først i Arbejde med at omhugge alle Lianer og smaa Træer, for at de større ikke skulle være sammenfiltrede alt for meget indbyrdes og falde i rent uberegnelige Retninger til Fare for Arbejderne. Derpaa tage de kraftigere Mænd fat paa de større Træer, hvis Stammer overhugges  $\frac{1}{2}$ —1 M. over Jorden. Snart er der gjort dybe Indhug i en Mængde af dem, et enkelt større hugges da endnu dybere igjennem, og nu begynder det at knage og langsomt at segne; hurtigere og hurtigere bliver Bevægelsen, det river de andre med sig, med hvilke det er sammenbundet af Lianerne i Trætoppene, og under Knagen og Bragen farer de alle susende til Jorden, splintrede og knuste, Grenstumper fare om til alle Sider, og en Regn af Blade opfylder Luften for en kort Tid.

Er det en større Skovstrækning, der omhugges, gaaer der naturligvis ofte mange Dage med dertil, især hvis Arbejdskraften ikke er stor. Saaledes slaaes aarlig store Strækninger af Brasiliens Skove til Jorden. Men Botanikeren kan her gjøre en god Høst. Naar jeg fik Nys om en Derrubada, besøgte jeg den altid, om det ellers har været mig muligt, og med Notebogen i Haanden klatrede jeg da i mit Ansigts Sved om mellem den fældede Skovs uordentlig opdyngede og i alle Retninger omfaldne Masser af Træer og Lianer, optegnende saa vidt muligt hver Arts Navn.

Efterfølgende Prover fra saadanne Optegnelser ville tjene til at vise, ikke blot, hvor broget Skovens Sammensætning er, men ogsaa det omtrentlige Forhold mellem Familierne i de tilfældig valgte Skove. Det er en Selvfølge, at kun en Del af de fundne



En «Derrubada»; paa Bakken bag Fazendaen er Skoven hugget ned. (Efter Fotografi af Warming.)

Arter vare blomstrende eller i Frugt; en sikker Bestemmelse har derfor ikke altid været mig mulig. Hvad Listerne vise, er derfor nærmest blot, hvor mange Arter der fandtes mellem et vist Antal Individuer, og i de fleste Tilfælde ogsaa, hvilke Familier der vare repræsenterede. Familierne ere ordnede efter den Betydning, som de forekomme mig at have for Skovens Karakter. Det er Individernes Mængde, jeg har betragtet som det væsentligste.

#### Derrubada I.

Papilionaceæ: 11 Arter med 25 Individuer (8, 1, 2, 2, 2, 1, 1, 1, 1, 1)<sup>1)</sup>.  
 Casalpiniaceæ: 4 — — 14 — (7, 5, 1, 1)

<sup>1)</sup> Tallene hvormed de forskjellige Arter vare repræsenterede.

Sapindaceæ:	2	Arter	med	4	Individer	(1, 3)
Nyctaginiaceæ:	1	—	—	4	—	—
Bixaceæ:	2	—	—	2	—	—
Lauraceæ:	2	—	—	2	—	—
Artocarpaceæ:	1	—	—	2	—	—
Combretaceæ:	1	—	—	1	—	—
Hippocrateaceæ:	1	—	—	1	—	—
Myrtaceæ:	1	—	—	1	—	—
Vochysiaceæ:	1	—	—	1	—	—
Anonaceæ:	1	—	—	1	—	—
Bombaceæ:	1	—	—	1	—	—
Tiliaceæ:	1	—	—	1	—	—
Ukjendte:	2	—	—	2	—	—

Summa. . . . 32 Arter med 62 Individer.

#### Derrubada II.

Papilionaceæ:	7	Arter	med	13	Individer	(5, 2, 2, 1, 1, 1, 1)
Ebenaceæ:	2	—	—	9	—	(5, 4)
Myrtaceæ:	6	—	—	7	—	(2, 1, 1, 1, 1, 1)
Vochysiaceæ:	4	—	—	7	—	(2, 2, 2, 1)
Anacardiaceæ:	4	—	—	6	—	(2, 2, 1, 1)
Ternstroemiaceæ:	2	—	—	6	—	(4, 2)
Bixaceæ:	2	—	—	4	—	(3, 1)
Rubiaceæ:	4	—	—	4	—	—
Cæsalpiniaceæ:	1	—	—	7	—	—
Drupaceæ:	1	—	—	4	—	—
Burseraceæ:	1	—	—	3	—	—
Ochnaceæ:	1	—	—	3	—	—
Apocynaceæ:	1	—	—	3	—	—
Myrsinaceæ:	1	—	—	2	—	—
Araliaceæ:	1	—	—	2	—	—
Combretaceæ:	1	—	—	2	—	—
Tiliaceæ:	1	—	—	2	—	—

Samt 1 Individ af alle følgende Familier:

Celtidaceæ, Anonaceæ, Hippocrateaceæ, Cordiaceæ, Meliaceæ, Nyctaginiaceæ, Bigoniaceæ, Lauraceæ, Illicaceæ, Proteaceæ, Compositæ, Erythroxylaceæ.

Leguminosæ ignotæ: 1 Art med 1 Individ.

Ignotæ: 3 — — 3 —

Summa: 57 Arter med 100 Individer.

#### Derrubada III.

Papilionaceæ:	7	Arter	med	19	Individer	(8 <sup>1)</sup> , 5 <sup>2)</sup> , 2, 1, 1, 1, 1)
Sapindaceæ:	2	—	—	7 <sup>3)</sup>	—	(5, 2)
Cæsalpiniaceæ:	3	—	—	5	—	(2, 2, 1)
Tiliaceæ:	2	—	—	3	—	(2, 1)
Bixaceæ:	2	—	—	3	—	(2, 1)
Lauraceæ:	2	—	—	3	—	(2, 1).

<sup>1)</sup> *Dalbergia nigra*.

<sup>2)</sup> *Machærium villosum*.

<sup>3)</sup> *Cupania vernalis* og *tenuivalvis*.

Anonaceæ, Bignoniaceæ, Myrtaceæ, Mimosaceæ, Meliaceæ hver 1 Art i 1 Individ.

Ignotæ: 4 Arter med 5 Individer.

Summa: 27 Arter med 50 Individer.

#### Derrubada IV.

Papilionaceæ:	5	Arter	med	16	Individer	(11 <sup>1)</sup> , 2, 1, 1, 1)
Cæsalpiniaceæ:	4	—	—	10	—	(5 <sup>2)</sup> , 2, 2, 1)
Anonaceæ:	2	—	—	9 <sup>3)</sup>	—	(6, 3)
Tiliaceæ:	2	—	—	9	—	(6 <sup>4</sup> , 3 <sup>5)</sup> )
Meliaceæ:	4	—	—	7	—	(3, 2, 1, 1)
Sterculiaceæ:	1	—	—	6 <sup>6)</sup>	—	
Myrtaceæ:	4	—	—	5	—	(2, 1, 1, 1)
Lauraceæ:	4	—	—	4	—	
Mimosaceæ:	2	—	—	4	—	(2, 2)
Sapindaceæ:	2	—	—	4	—	(2, 2)
Zanthoxylaceæ:	3	—	—	3	—	
Amygdalaceæ:	1	—	—	3	—	
Artocarpaceæ:	2	—	—	2	—	
Bignoniaceæ:	2	—	—	2	—	
Bombaceæ:	2	—	—	2	—	
Moraceæ:	1	—	—	2	—	
Bixaceæ:	1	—	—	2	—	

Følgende hver 1 Art med 1 Individ: Apocynaceæ, Anacardiaceæ, Ochnaceæ, Euphorbiaceæ, Rutaceæ, Bixaceæ, Vochysiaceæ, Solanaceæ, Cunoniaceæ. — Ignotæ: 5 Arter med 7 Individer.

Summa: 105 Individer, 56 Arter, mindst 26 Familier.

#### Derrubada V.

Papilionaceæ:	7	Arter,	18	Individer	(6, 4, 3, 2, 1, 1, 1)
Cæsalpiniaceæ:	5	—	12	—	(4, 3, 2, 2, 1)
Anonaceæ:	2	—	7	—	(4, 3). <i>Rollinia laurifolia</i> og <i>silvatica</i> .
Anacardiaceæ:	2	—	5	—	(4, 1); især <i>Lithraea molleoides</i> .
Ebenaceæ:	1	—	4	—	( <i>Maba inconstans</i> ).
Meliaceæ:	3	—	3	—	
Lauraceæ:	2	—	3	—	
Apocynaceæ:	2	—	3	—	
Rutaceæ:	1	—	3	—	
Sapindaceæ:	1	—	3	—	
Mimosaceæ:	1	—	2	—	
Combretaceæ:	1	—	2	—	
Vochysiaceæ:	1	—	2	—	( <i>Vochysia Tucanorum</i> ).
Bombaceæ:	1	—	2	—	
Tiliaceæ:	1	—	2	—	( <i>Lühea</i> ).
Myrtaceæ:	1	—	2	—	

[Leguminosæ indeterminatæ: 3 Arter, 3 Individer]

<sup>1)</sup> *Dalbergia nigra*.    <sup>2)</sup> *Bauhinia*.    <sup>3)</sup> *Rollinia silvatica* og *laurifolia*.    <sup>4)</sup> *Apeiba Tibourbou*.

<sup>5)</sup> *Lühea*.    <sup>6)</sup> *Guazuma ulmifolia*.

samt 1 Art med 1 Individ af hver følgende Familie: Burseraceæ, Malpighiaceæ, Cordiaceæ, Moraceæ, Icnogæ.

Summa: 40 Arter med 81 Individ.

#### Derrubada VI.

Papilionaceæ:	11	Arter,	28	Individer	(8 <sup>1</sup> ), 4, 4, 3, 2, 2, 1, 1, 1, 1)
Myrtaceæ:	8	—	27	—	(9 <sup>2</sup> ), 5, 4, 3, 2, 1, 1)
Cæsalpiniaceæ:	4	—	22	—	(9 <sup>3</sup> ), 8 <sup>4</sup> , 4, 1)
Sapindaceæ:	2	—	18	—	(14 <sup>5</sup> ), 4)
Tiliaceæ:	3	—	15	—	(9 <sup>6</sup> ), 4, 2)
Euphorbiaceæ:	4	—	9	—	(4, 2, 2, 1)
Meliaceæ:	5	—	9	—	(3, 2, 2, 1, 1)
Lauraceæ:	4	—	8	—	(3, 2, 2, 1)
Melastomaceæ:	2	—	8	—	(7 <sup>7</sup> ), 1)
Anonaceæ:	3	—	6	—	(4, 1, 1)
Rubiaceæ:	2	—	6	—	(4, 2). (2 = <i>Molopanthera</i> ).
Artocarpaceæ:	2	—	5	—	(4, 1)
Vochysiaceæ:	3	—	4	—	(2, 1, 1)
Mimosaceæ:	2	—	4	—	(3, 1)
Anacardiaceæ:	2	—	4	—	(3, 1)
Myrsinaceæ:	2	—	2	—	
Bignoniaceæ:	»	—	»	—	

Følgende have hver 1 Art (det vedføjede Tal er Individernes): Bixaceæ 10 (*Casearia silvestris*). Monimiaceæ 10 (*Siparuna Guianensis*). Rutaceæ 8 (*Galipea jasminiflora*). Ebenaceæ 6 (*Maba inconstans*). Moraceæ 5 (*Broussonetia tinctoria*). Magnoliaceæ 4 (*Talauma ovata*). Malpighiaceæ 3 (*Byrsonima*). Nyctaginiaceæ 3. Ochnaceæ 2. Celastraceæ 2. Hippocrateaceæ 2. Lecythidaceæ 1. Apocynaceæ 1. Proteaceæ 1. Styraceæ 1.

Leguminosæ icnogæ 3 Spec. og Individ. Icnogæ af andre Familier: 11.

Summa: 250 Individ, 91 Arter, mindst 32 Familier.

Sammenlignes de anførte 6 Prøver af Lagoa Santos Skove, sees let, at i de første 5 er der næsten 2 Individ paa 1 Art (nemlig: 

Individer:	62	100	50	105	81
Arter:	32	57	27	56	40

 eller henholdsvis 1,9; 1,7; 1,8; 1,8 og 2,0 Individ pr. Art); i den sidste og meget individrigere derimod c. 3 (2,8) Individ pr. Art ( $\frac{250}{91}$ ). Det ligger i Sagens Natur, at Tallet af Arter ikke kan voxe i samme Grad, som Tallet af Individ.

De 6 Prøver ville tillige vise, at Skovens Sammensætning ikke overalt er ens, hvad man forøvrigt heller ikke kunde vente. I alle Prøver staa Papilionaceerne overst baade hvad Arter og Individ angaaer. Næst dem komme i Regelen Cæsalpiniaceer og Myrter. Derefter er der større Forskjellighed. I Derrub. VI er der mange Tiliaceer, hvilke have været tilbagetrængte i de andre Derrubader; ligesaa er der en Mængde Monimiaceer, Rutaceer, Bixaceer, og der findes Magnoliaceer (*Talauma*) og flere andre, som

<sup>1)</sup> *Macherium villosum*.

<sup>2)</sup> *Myrcia* sp.

<sup>3)</sup> *Copaifera Langsdorffii*.

<sup>4)</sup> *Melanoxydon*

*Braunia*. <sup>5)</sup> *Cupania vernalis*.

<sup>6)</sup> *Lühea* sp.

<sup>7)</sup> *Miconia calvrescens*.

slet ikke vare repræsenterede i de andre Derrubader. Grunden hertil er for de først nævnte, med kun smaa Træer optrædende, Familiers Vedkommende vistnok, at det var et temmelig ungt Capueira, der omhuggedes, og at det laa nær Lagoa Santa, hvorfor de større og værdifuldere Træer forlængst vare huggede bort; for *Talaumas* og maaske flere andres Vedkommende derimod, at Bunden tildels var fugtig. At Lauraceerne ere saa lidet talrige, maa vist forklares deraf, at disse i Regelen ere udmærkede Tømmertræer og derfor pilles ud af Skovene, saasuart Stammerne have naaet en saa stor Tykkelse, at de kunne bruges. At Mimosacæ ere i lignende ringe Mængde, i I. og II. endog slet ikke repræsenterede, kan maaske forklares paa samme Maade; desuden maa jeg antage, at ialtfald visse Arter ynde et torrere Terræn, navnlig hvor der ikke er langt ned til Kalken.

Denne forlængst bekjendte og meget omtalte Mangfoldighed, som møder os paa ethvert Punkt af den tropiske Natur, har man haft vanskeligt ved at forklare. Wallace udtaler i sit Værk «Tropical nature» (S. 65), at det sandsynligvis kommer af Klimatets overordentlige Ensartethed og Stadighed; Planternes haardeste Kamp er med Klimatet, og jo nærmere vi komme Polaregnesnes Kulde eller Ørkenernes Torhed, desto mere tager Antallet af Grupper og Arter af; flere og flere ere ude af Stand til at udholde de extreme Klimatforhold. Indenfor Vende kredsene er der ikke nogen saadan Kamp: «every form of vegetation has become alike adapted to its genial heat and ample moisture, which has probably changed little even throughout geological periods; and the never-ceasing struggle for existence between the various species in the same area has resulted in a nice balance of organic forces, which gives the advantage, now to one, now to another, species, and prevents any one type of vegetation from monopolising territory to the exclusion of the rest. The same general causes have led to filling up every place in nature with some especially adapted form.» Jeg maa dog antage, at Grunden til denne uendelige Mangfoldighed i Troperne ikke bør søges hovedsagelig i «the uniformity of climate», men i den overordentlige Ælde, som den tropiske Flora sikkert maa have fremfor de koldere eller mere tempererede Egnes; gennem umaadelige Tidsrum have Arterne haft Tid til at kjæmpe deres indbyrdes Kampe og tilpasse sig til Omgivelserne og variere Grundformerne; en hel Mængde Arter ere fremstaaede, som stille de samme Fordringer til Livet og derfor kunne leve sammenblandede mellem hverandre.

### 3. Træernes Dimensioner og Alder. Capueiras.

Skovtræerne om Lagoa Santa ere sjældent særdeles tykke og høje, vistnok ikke blot fordi Naturens Torhed er til Hinder for den yppige Væxt, som Urskoven viser, men ogsaa og især fordi de fleste Skove ere forholdsvis unge «Capueiras». Ved «Capueira»

forstaa Brasilianerne en Skov, der er opvoxet paa en fordum dyrket Bund<sup>1)</sup>. Naar Landmaanden er færdig med sin Derrubada, lader han den fældede Skov ligge hen gennem den efterfølgende Tortid; Solen gennemgløder og udtorrer Alt, og naar saa Regutiden er nær, stikkes der Ild paa den hele tørre Masse. Det gaar nu omtrent som i Campos, men naturligvis meget værre; næsten Alt fortæres, og Jorden dækkes med et Lag af Kulstøv og Aske, som selvfølgelig i høj Grad tjener til at gode den; kun de tykkere Stammer blive tilbage, mere eller mindre forkullede paa Overfladen. Af disse dannes der et raat Hegn om den vordende «roça» (Plantage) til Værn mod Kreaturerne, og naar Jorden derpaa har været beplantet to, højst tre paa hverandre følgende Regntider, brydes det ned og føres hjem til Fazendaen for at tjene som Brænde i Kokkenet. Jorden overlades nu til sig selv, fordi den nu er mindre frugtbar, og Fazendeiro'en udvælger et nyt Stykke Skov, der behandles paa samme Maade, for efter et Par Aars Forløb ligeledes at overlades til sig selv. Men den til sig selv overladte Skovbund dækker sig strax med ny Plantevæxt. Det var, allerede medens den var beplantet, et besværligt Arbejde at holde den fri for «Ukrudt», det vil sige for alle de fra de gamle Stubbe og Rødder opskydende Skud og for alle de virkelige Ukrudts-Urter og -Buske, der voxer op; overlades den nu til sig selv, mylrer alt frem i den tøjløseste og vildeste Kamp, — Urter og Buske og Træer mellem hverandre — en Vegetation, hvis Sammensætning er en hel anden end den omhuggede Skovs; men tilsidst gaa Træerne sejerrige ud af denne Kamp, og lidt efter lidt voxer Skoven op, idet Træerne med deres Skygge undertrykke og fortrænge hele den plebejiske Hærskare, der havde trængt sig ind paa deres gamle Enemærker. I Løbet af en 30—40—50 Aar har Skoven opnaaet en saadan Størrelse, og Jorden vil have hvilet saa længe, at en ny Derrubada med Fordel kan foretages.

Det er let at indse, at naar en Egn som den om Lagoa Santa ikke er rig paa Skov, saa vil der, naar den har været beboet i en halvandethundrede eller tohundrede Aar (selv om der, som Tilfældet er her, ikke ere mere end henved en halv Snes, større og mindre, Fazenda'er med deres Agregados<sup>2)</sup>) og saa dertil Byens Befolkning) næppe være en eneste Skovstrækning tilbage, som ikke har været omhugget og brændt endog flere Gange. Det er da ogsaa en Selvfølge, at Træerne ingenlunde kunne have betydelige Dimensioner.

Hvad Højden angaaer, er den vist sjældent over 20—25 Metre, men oftest betydeligt under dette Maal, og hvad Tykkelsen (samt Alderen) angaaer, kunne følgende Meddelelser gives.

<sup>1)</sup> Efter Beaurepaire Rohan skulde dette fra Tupisproget stammende Ord egentlig skrives: Copuêra. — Ved Capueira skal man ifølge samme Forfatter ogsaa forstaa den lavere og mindre kraftige Skov, som bliver tilbage, naar de store Gavntræer ere blevne fjernede.

<sup>2)</sup> Smaaafolk, som af Fazendeiroen faa Lov at bygge sig en Hytte paa Fazendaens Omraade og beplante lidt Jord mod at yde visse Tjenester navnlig i Høsten

Arten.	Omfang.	Aarringenes	
		Antal.	Bredde.
<i>Copaifera Langsdorffii</i> . . . . .	1,5 Met.	Circa 40	2—7 Mm.
— — — . . . . .	1,0 —	— 35	
— — — . . . . .	1,2 —	— 60	
— — — . . . . .	1,3 —	— 30	
„ <i>Jacaranda</i> “ ( <i>Dalbergia</i> eller <i>Machaerium</i> ) . . . . .	0,65 —	— 40	
„ <i>Sucupira</i> “ ( <i>Papilionacé</i> ) . . . . .	0,7 —	— 40-45	
<i>Bombax</i> sp. . . . .	1,35 —	— 35	2—7 —
<i>Terminalia</i> sp. . . . .	1,10 —	utydelige	
<i>Pisonia</i> sp. . . . .	0,85 —	utydelige	
<i>Cedrela fissilis</i> . . . . .	2,5 —	Circa 35-40	<div style="display: inline-block; vertical-align: middle;">           { de ældste c. 7, de yngre c. 1 Mm.         </div>
<i>Meliacé</i> . . . . .	2 —	utydelige	

I Gjennemsnit er Tykkelsen 0,3—0,5 M. for de større Arter, men i de mere forhuggede Skove nær Byen og Fazendaerne er den mindre (c. 0,1—0,4). De tykkeste Træer, jeg har seet, vare omtrent 2—2,5 M. i Omfang (*Cedrela*, *Hymenaea stilbocarpa?*), *Ficus*, *Meliaceer*), men af *Terminalia Brasiliensis* har jeg dog seet eet Exemplar, som var 2 M. i Tværmaal.

Træernes Former. Det er allerede nævnt, at Stammerne i Modsætning til Campostræernes skyde lige op af Jorden og ere slanke; Kronen er ligeledes kun lille, og Grenene stræbe opad som sædvanligt paa Skovtræer i tæt Bestand, hvor det ene Træ driver det andet i Vejret (Billedet S. 186 viser dette hos de ovenpaa Klipperne voxende, for Tiden bladløse Træer). Jeg har f. Ex. maalt et Exemplar af *Xylopia sericea*, hvis Stamme hævdede sig rank og ugrenet til en Højde af c. 20 M., derpaa fulgte en lille Krone af c. 2—3 M. Højde; Totalhøjden var altsaa 22—23 M., men Kronen kun  $\frac{1}{10}$  heraf.

Mellem Træerne i vore Skove og Lagoa Santas er der ikke megen fysiognomisk Forskel (naar Bladformerne undtages, hvilke jo i større Afstand ikke kunne observeres), thi sjældnere ere saadanne usædvanlige Former, som Palmerne eller som *Didymopanax*<sup>1)</sup> og *Cecropia*erne, hvis Stammer ofte ere ugrenede indtil meget store Højder og først i Spidsen bære en lille Krone af store, langstilkede, haanddelte eller fingrede Blade, eller i Toppen i det højeste have nogle faa, under rette Vinkler udgaaende, med Bladduske endende

<sup>1)</sup> Reinhardt har maalt en *Didymopanax*, hvis Stamme var næsten 8 M. høj, havde c. 5 Cm. Tykkelse, var aldeles grenløs og kun havde en lille Krone paa 11 udsprungne og 2 udsprungne Blade. (Vidensk. Meddel. 1856).



Grene. Af Palmer f. Ex. træffer man blot hist og her en lille, kun et Par Metre høj Art (*Geonoma Schottiana*), og det mest paa muldrige og fugtige Steder; Bregnetræerne staa saa spredt og enkeltvis i fugtige, skyggefulde Kløfter og ere ligeledes saa lave, at heller ikke de spille nogen Rolle. *Chorisia speciosa* og i mindre Grad *Jaracatia dodecaphylla* have mærkelige opsvulmede Stammer (en Figur af sidstnævnte findes i det følgende), som ikke kunne undlade at tiltrække sig Opmærksomheden, men da man kun træffer et enkelt Individ hist og her med store Afstande, spille de ingen Rolle i det hele Billede.

Brætformede Rødder, d. e. saadanne som udgaa fra Grunden af Stammen og med betydelig større Højde end Bredde hæve sig op over Jorden som en Slags Afstivere for Stammen, findes hos enkelte Arter, men ere ingenlunde hyppige. Reinhardt omtaler deres Forekomst hos *Ficus*-Arter og *Lecythidaceer* (*Carigniana*-Arter) og anfører, at Brasilianerne kalde dem Træets «Ben». Jeg har seet dem, foruden hos *Ficus* (*Pharmacosyce* affin. *anthelmintica*), ogsaa hos *Pterocarpus Rolivi*, der bliver et meget højt og tykt Træ, *Mimosa Warningii* og *Oxandra Reinhardtiana*<sup>1)</sup>.

Barken. Ovenfor nævntes, at Campostræernes Bark er tyk, ofte stærkt opreven i tykke Kjeder, og at Korken i den er af en ofte betydelig Mægtighed, og allerede der nævnte jeg, at Skovtræernes er langt glattere. Hos nogle Arter er den meget jevn og glat (f. Ex. *Nectandra grandiflora*, *Endlicheria hirsuta*, *Copaifera trapezifolia*, *Xylopia sericea*); flere Myrtaceers Bark er brun og meget glat, idet Barkskjæl regelmæssig afkastes ligesom hos Platanen, hvis jeg ikke fejler; dertil høre f. Ex. *Psidium Guyava*, *Myrcia longipes*, *Eugenia Jobitacaba* og *Jaboticatuba*. Men der er ogsaa mange Skovtræer med mere eller mindre og paa forskjellig Maade revnet Bark, og hos enkelte Arter kan den endog blive ret tyk, f. Ex. *Pithecolobium incuriale*; men det er dog intet mod den Tykkelse og Mægtighed navnlig af Korken, som Campostræerne fremvise.

Blandt mere besynderlige Barkformer vil jeg fremhæve den, som findes hos Myrtaceerne *Britoa Sellowiana* og *Eugenia pantagensis*, samt vistnok ogsaa hos Anonaceen *Xylopia Brasiliensis*; Barken skilles her overmaade let ad i talrige, papirtynde Lag; dette har givet disse Træer Navnet «Sete cassacas» («Syv Frakker»).

Medens jeg omtaler Barken, vil jeg ikke undlade at nævne, at ved Indsnit i mange Træers Bark eller Bark og Ved, flyder der en rødlig, undertiden mælkeagtig Saft ud. I nogle Tilfælde er den vel nærmest en Gummi, i andre Gummiharpix eller andre Stoffer. Følgende kunne nævnes. *Vochysiaceæ*; en rødlig, gummiagtig Vædske flyder ud af *Vochysia*, ofte i betydelig Mængde; brydes et Blad af, træder den ligeledes frem i smaa Draaber; den findes baade hos Campos- og Skov-*Vochysia*-Arterne, der efter dette

<sup>1)</sup> Af Andre nævnes især *Ficus*-Arter; Sachs omtaler (Würzb. Arbeiten, II, S. 190), at de forekomme hos Pyramidepopler og en australsk Myrtacé.

Forhold have faaet Vulgærnavnet »Gomma arabia»<sup>1)</sup>. Leguminosæ. Hos en Del Dalbergieer findes i Barken Saft, der undertiden strax forandrer sig i Luften, f. Ex. *Centrolobium*, *Platypodium*, *Platygyamus* *Regnellii*, *Machærium villosum*. Hos *Lonchocarpus sericeus* er den strax rød. Af Cæsalpiniaceerne have *Hymenæa* og *Copaifera* »resina», ialtfald den sidste især i Løvspringstiden. Araliaceæ. En Gummi findes i store Mængder hos *Didymopanax*. Ternstroemiaceæ. *Kielmeyera petiolaris* og *coriacea* ere rige paa en hvidgul, mælkeagtig Saft (heraf Navnene: »Pao de leite», »S. João de leite»). Meliaceæ. Om en *Guarea* har jeg noteret Forekomsten af en terpenthinlugtende, mørkebrun Saft i Inderbarken. Desforuden er der en hel Del Familier, om hvilke det er bekjendt, at de ere rige paa Mælkesaft, f. Ex. Apocynæ, Euphorbiaceæ, Caricaceæ, Moraceæ, Araceæ o. a., og endelig kunne Burseraceæ nævnes, der ere rige paa en af Brasi-lianerne som Lægemiddel skattet terpenthinlugtende Gummiharpix (*Protium Icariba* o. a.).

Mange Træer blomstre ogsaa som lave Buske. Denne for Campostræerne omtalte Ejendommelighed gjenfindes ogsaa hos Skovtræerne, men om den skyldes den Omstændighed, at der i Skovene og i Krattene (som senere skulde omtales) findes mange, fra de omhuggede Træers Stubbe opskydende unge Træer og Buske<sup>2)</sup>, eller det er Udtryk for den tropiske Yppighed, der gjør Individet tidligt forplantningsdygtigt, er det mig ikke muligt at sige. Antallet af de Arter, som jeg har seet i Buskform og dog blomstrende, er saa stort, at jeg troer man kan sige, at det er faa Skovtræer, der ikke tillige kunne findes i denne Form. Mine »Symbolæ» indeholde en hel Del Angivelser herom, men til yderligere at oplyse dette kunne følgende Enkeltheder tjene. Cæsalpiniaceæ: *Cassia affinis*, *silvestris* og *speciosa* har jeg oftest seet som Træer paa 6—12 M. Højde, men ogsaa som blomstrende Buske paa c. 2—3 M. Mimosaceæ: *Inga marginata*, Træ og Busk paa faa Fods Højde. Papilionaceæ: De store Tommetræer af Dalbergieerne blomstre næppe i saa ung en Alder, men enkelte findes dog, f. Ex. *Lonchocarpus sericeus* og *Andira fraxinifolia*. Anonaceæ: *Rollinia silvatica*, *Xylopia grandiflora*, *Cananga Sellowiana* og *villosissima*. Myrtaceæ: f. Ex. *Calycorectes Sellowianus*, *Campomanesia Warmingiana*. Sapotaceæ: *Lucuma catocladantha*, *Chrysophyllum ebenaceum*. Verbenaceæ: *Vitex polygama*, *Ægiphila arborescens*, *Citharexylon latum*. Sapindaceæ: *Matayba Guianensis*. Ochnaceæ: *Ouratea salicifolia* og *castaneaefolia* (blomstrende 2' høj). Euphorbiaceæ: *Pera Leandri*, *Mabea fistuligera* (10—16 M., men ogsaa 1,5—2 M.), *Croton gracilipes*, *Lagoensis* o. a. Arter. Hicaceæ: *Ilex conocarpa*, *affinis*. Monimiaceæ: Baade *Mollineda*- og *Siparuna*-Arterne. Celtidaceæ: *Sponia micrantha*. Solanaceæ: *Solanum mauritianum* bliver mindst 5 M. høj, men blomstrer som 0,3—0,5 M. høje Stubskud. Chrysobalanaceæ: *Hirtella Americana*. Melastomaceæ: Smaa Træer, ofte Buske.

#### 4. Underskovens Buske.

I Skoven er der ikke blot et Virvar af Arter, men ogsaa en overordentlig Variation af Størrelser, navnlig i de yngre, mere aabne eller mere forhuggede Skove. Høje Træer

<sup>1)</sup> Om disse Planters Anatomi og særlig om deres Gummigange se N. Wille: Om Stammen og Bladenes Bygning hos Vochysiaceerne. (K. Danske Videnskab. Selsk. Oversigt. 1882. S. 180—205, med 5 Dobbelt-Tavler).

<sup>2)</sup> Jeg omhuggede i August Maaned et lille Exemplar af *Melia Azederach*, der stod i Lunds Have; en Maaned efter (Sdc Sept.) var der skudt blomstrende Skud af 1 M. Længde om fra Stubben, for

og lave Træer, tykke og tynde Træer, og Buske af forskjellig Højde ere blandede mellem hverandre. Grunden hertil er navnlig den store Artsblanding, idet de forskjellige Arter jo ikke opnaa samme Dimensioner, dernæst vel ogsaa at der i maaske alle Skove findes Stubskud. Foruden de nylig nævnte, i Buskform blomstrende Træer er der en Mængde Arter, som optræde alene som Buske af omtr. 1—2—3 Metres Højde og betydeligt bidrage til at fylde Hullerne ud mellem Træerne og især til at tætte Skovrande og Krat. Af disse Underskovsbuske er der naturligvis desto flere, jo lavere og mere aaben Skoven er.

Visse Familier spille en fremtrædende Rolle i Underskoven. Først og fremmest vil jeg nævne Rubiaceerne; rundt om træffer man de friskt grønne *Psychotria*'er og *Mapourea*'er (tilsammen over 20 Arter) med de smaa hvide Blomster eller de smaa Stenfrugter, der ligne Kaffe frugter. Næst dem er der hvidblomstrede og bærfrugtede Melastomaceer, dels *Leandra*'er og *Clidemia*'er, mest grovbladede og ru- eller stivhaarede, bredbladede Planter, dels *Miconia*'er, der have tyndere og glattere, ofte meget store Blade, og af hvilke nogle ere yderst almindelige, f. Ex. *Miconia theaezans*, *prasina* og *pusilliflora*; dernæst kunne Myrtaceerne nævnes, de talrige Euphorbiaceer, Myrsinaceer, Rutaceer, Piperaceerne, som især holde sig til de fugtigere og skyggefuldere Steder i Skovene; Arter af *Strychnos*, *Erythroxylum* og mange andre, hvorom den efterfølgende Liste vil oplyse. Paa solaabne, lyse Steder, især paa dyrket eller dog for kort Tid siden dyrket Bund findes mange Solanaceer, *Solanum*- og *Cestrum*-Arter; Compositæer, med hvide eller blegt røde, rørdannede Kroner (*Baccharis*, *Vernonia*, *Eupatorium*), og langs Skovrande og Veje gjennem Skovene optræde de bambusagtige og forgrenede Græsser (dels Bambuseæ, dels Andropogoneæ og *Panicum*-Arter), som bedst henføres til Underskoven; de staa i tætte, uigjennemtrængelige Masser, Skud ved Skud udgaaende fra de underjordiske Stængler, og for Bambuseernes Vedkommende bøjende sig i elegante Buer ud over det aabne Land, især naar de opnaa større Højde. De fleste af disse træagtige Græsser blomstre sjældent, og flere har jeg kun seet i steril Tilstand; Brasilianerne have Navne for mange af dem, f. Ex. Taquara, Taquaruçu, Taquaril, Taquarinha (*Panicum latifolium*), Andrequecé (*Ichnanthus bambusiflorus*), Tabocca (*Arthrostylylidium pubescens*), Cresciuma (?) o. a.

Under og mellem disse højere Buske findes andre, lavere og spinklere, naar Lysforholdene tillade det; herhen regner jeg de smaa Violaceer og Oxalis-Arter, hvilke nogle Forfattere kalde «suffrutices».

Underskovens Flora udmærker sig ingenlunde ved Skjønhed; Lovet er ofte smudsigt i Farven, som hos Compositæerne, de fleste Melastomaceer og Piperaceerne, eller brunligt

---

saa vidt abnorme, som Stovdragerne vare ifærd med at omdanne sig til Kronblade. Men denne Art er nu ganske vist særlig raskt voksende.

haaret som hos *Solanum*-Arterne, Malvaceerne o. a., mest hos saadanne Arter, der søge ud til Skovrande og aabne lyse Steder; de allerfleste, og særligt de her først fremhævede Buske have smaa, hvide eller grønlige, ialtfald uanselige Blomster, og kun hist og her træffes en Pragtplante eller dog en Art med større og smukkere Blomster; af saadanne vil jeg fremhæve Melastomaceen *Tibouchina stenocarpa* med store, purpur-violette Blomster, Brasilianernes «Flor de quaresma», fordi den blomstrer i Fastetiden; en og anden gulblomstret *Cassia*, en *Siphocampylus* med skarlagensrøde, delvis brandgule Blomster, en og anden storblomstret Rubiacé (f. Ex. *Hamelia patens* med de ildrøde Blomster, *Coutarea hexandra* med de store, blegt lilla Kroner o. a., eller de elegante *Faramea*-er med glinsende, friskgrønne Blade og himmelblaa eller hvidblaa, vellugtende Blomster); de lilla-blomstrede, almindelige Scrophulariaceer (*Bruwfelsia*) eller de nydelige, fintbladede Mimoser med rosenrøde Hoveder.

Om den efterfølgende Liste maa jeg bemærke, at den samme Usikkerhed, som gjør sig gjældende med Hensyn til Livsvarigheden af mangen en Camposurt, i ikke mindre Grad gjenfindes i Skovfloraen; nogle af de anførte ere maaske snarest Halvbuske eller endog fleraarige Urter, hvis Skud forvede stærkt. Med Stjerne ere saadannede Arter mærkede, der ogsaa findes paa andre Lokalteter; i Parenthes saadanne, der vist ogsaa blive Træer eller Lianer, men ialtfald ofte eller undertiden sees som Buske. Det maa bemærkes, at alle til den sekundære Vegetation eller til Sumpvegetationen særligt knyttede Arter, opføres under de paagjældende Afsnit.

#### Arterne af Skovbuske ere følgende:

Acanthaceæ: *Geissoneria Schottiana*, *longiflora* (suffrut.?). — Anacardiaceæ: *Lithrea molleoides*. — Anonaceæ: *\*Rollinia emarginata*. — Asclepiadaceæ: *Verlotia virgultorum*. — Apocynaceæ: *Tabernaemontana laeta*. (*Forsteronia multinervia*). — Cæsalpiniaceæ: *Cassia angulata*, *neglecta*, *setosa*, *splendida*. — Celastraceæ: *Maytenus Aquifolium*, *floribunda*, *Lagoensis*. — Chloranthaceæ: *\*Hedyosmum Brasiliense*. — (Combretaceæ: *Combretum Löffingii*, Lian). — Compositæ: *Vernonia Riedelii*, *Salzmänni*, *argyrotrichia*, *scorpioides*. *Ophyrosporus Freyreissii*. *Eupatorium lævigatum*, *Vauhierianum*, *monardifolium*, *pallenscens*. *Symphypappus polystachyus*. *Baccharis calvenscens*, *dracunculifolius*, *trinervis* var. *rhexoides*, *vulneraria*, *oxydonta*, *vernonioides*, *brachylænoïdes*, *cassinifolia*, *retusa*, *tridentata*, *subcapitata*. *Salmopsis Clausenii*. *Moquinia paniculata*. *Chusqueira macrocephala*, *tomentosa*, *glabra*. *Barnadesia rosea*. — Cordiaceæ: *Cordia Lapensis*, *urticeifolia*, *Salzmänni*, *\*Curassavica* (Ukrudt). — Erythroxylaceæ: *Erythroxylum Pelletterianum*, *strobilaceum*, *Warmingii*, *subrotundum*, *microphyllum*. — Euphorbiaceæ: *Argyrothamnia anisotricha*. *Acalypha communis* (cum varietatibus), *Lagoensis*, *amblyodonta*. *Dactyloctenion verticillatus*, *Lagoensis*, *Lundianus*, *sparsifolius*. *Excoecaria Warmingii*. *Julocroton triquetus*. *Croton leptobotrys*, *Warmingii*, *compressus*. *Manihot janiphoïdes*, *pedicellaris*, *pubescens*. *Phyllanthus Lagoensis*, *lathyroides* (og  $\odot$ ?), *diffusus*. *Sebastiania dimorpha*, *Klotzschiana*, *serrata*, *rhombifolia*. — Gramineæ: *Ichmanthus bambusiflorus*. *Panicum latifolium*, *discolor*. (Bambuseæ:) *Arthrostylydium Trinii*, *pubescens*. *Arundinaria* (*verticillata*?). *Gadua Trinii*. *Clusquea fasciculata*, *tennighonis*  $\beta$ . *laxiuscula*. — Labiatæ: *Eriope macrostachya*. *Hyptis duplicato-serrata*, (*spicata*,  $\forall$ ?), *pectinata*. — Lobeliaceæ: *Siphocampylus macropodus*, *corymbiferus* (suffrut.?). — Loganiaceæ: *Strychnos Brasiliensis*, *affin. marginata*, *aff. macroantha*. *Buddleia brachiata* (ogsaa Lian),

\**Brasiliensis*. — *Lythraceæ*: *Cuphea ingrata*, costata, Warmingii. *Diplsodon* \**virgatus*. [*Malpighiaceæ*: *Banisteria pubipetala*, *Mascagnia cordifolia*.] — *Malvaceæ*: *Abutilon crispum*, *rufigerum*. *Anoda denudata*. *Gaya gracilipes*, *stricta*, *villosa*. *Malvastrum* *Coromandelianum*. *Sida micrantha*, \**rhombifolia*, \**spinosa*, *tonnentella*, *wrens*. *Wissadula* *hernandioides*, *peripicifolia*. — *Melastomaceæ*: *Clidemia australis*, *hirta*, *neglecta*. *Leandra adenothrix*, *aurea*, *Gardneriana*, *lucida*, *reversa*, *salicina*, *scabra*, *melastomoides*, *ternata*, *Warmingiana*, *xanthostachya*. *Macairea sericea*. *Miconia albicans*, *brevipes*, *calvescens*, (*cinerascens*), *discolor*, *Ibaguensis* var. *glabrata*, *ligustroides*, *macrotyrsa*, *minutiflora*, *pepericarpa*, *prasinata*, *pusilliflora*, *scorpioides*(?), *stenostachya*, *theezans*, *Warmingiana*. *Tibouchina stenocarpa*. *Trembleya* \**parviflora*. — *Mimosaceæ*: *Mimosa sensitiva*, *millefoliata*, *sordida*, *sepiaria*, *invisa*, *paludosa*, *asperata*. *Acacia Farnesiana*. — *Myrsinaceæ*: *Ardisia semicrenata*, *gracilis*. *Cybianthus detergens*. — *Myrtaceæ*: *Campomanesia Rabeniana*. *Eugenia Gardneriana*, *Glazioviana*, *Lagoensis*, *pluriflora*, *racemulosa*, *seriato-racemosa*, *leucophloea*, *involuta*, *chnoosepala*, *Micheli*, *Theodora*. *Myrcia Paraensis*, *pubiflora*, *racemosa*, *ramulosa*, *rhodosepala*, *sphaerocarpa*, *Corcovadensis*, *hirsuta*, *riparia*, *Sintenesii*. *Myrtus Warmingiana*, *pseudocaryophyllus*. *Psidium Araça*, *incanescens* var. *rotundifolia*, *Lagoense*, *rufum*, *Widgrenianum*(?). — *Oxalidaceæ*: *Oxalis Neaei*, *elatior*, *Barrelieri*, *radiata*, *decipiens*, *physocalyx*. — *Papilionaceæ*: *Macharium triste* (arbor?). (*Zollernia ilicifolia*). *Indigofera Anil* (Ukrudt). — *Piperaceæ*: *Piper Parthenium*, *subpeltatum*, *atrosanguineum*, *Jaborandi*, *pseudomollicomum*, *inversum*, *Lagoense*, *latum*, *brevistipatum*, *frutescens*, *dilatatum*, *Corcovadense*, *villosulum*, *mollicomum*, *angustifolium*, *obliquum*, *Sprengelianum*, *pallidum*, *ripariale* β *hygrophilum*, *lanceolatum*, (*scutelliferum*), *Pseudoamalago*, (*vaginans*), *obumbratum*, *obscurum*, *pilosum*, *ciliatum*, *Rolvii*, *Bennettianum*(?), *exserens*(?), afflin. *Corallifugens*, *concinnum*(?). — (*Rhamnaceæ*: *Frangula polymorpha*). — *Rosaceæ*: *Rubus urticifolius*, *Brasiliensis*. — *Rutaceæ*: (*Galipea jasminiflora*). *Esenbeckia febrifuga*. (*Xanthoxylum rhoifolium* et aliae spec. etiam arbores). — *Rubiaceæ*: *Basanacantha spinosa*. *Chomelia obtusa*. *Mapourea tristis*, *Martiana*, *umbrosa*, *formosa*, *cephalantha*, (*corymbifera*). (*Faramea salicifolia*, *Warmingiana*, *cyanea*, *Lagoensis*, *Nettoana*). *Psychotria barbiflora*, *brevicollis*, *chlorotica*, \**conjungens*, *flezuosa*, *hastisepala*, *Lagoensis*, *leiocarpa*, *Marcgravi*, *quincucuspis*, *subcrocea*, *tabacifolia*, *triantha*, *Warmingii*. *Rudgea lanceolata*, *parvifolia*, (*nodosa*). (*Alibertia elliptica*, *sessilis*; *Coutarea hexandra*; *Guetarda viburnoides*, *Uruguensis*. *Hamelia patens* o. fl.) — *Scrophulariaceæ*: *Brunfelsia ramosissima*, *Hopeana*. — *Solanaceæ*: *Cyphomandra calycina*. (*Bassovia fasciculata*). *Solanum didymum*, *gnaphalocarpum*, *argenteum*, *intermedium*, *Warmingii*, *occarpum*, *fulvum*, *atropurpureum*, *alatum*, *tabacifolium*, (*oleraceum*), *paniculatum*, *platanifolium*. *Capsicum cordiforme*. *Cestrum conglomeratum* (afflin.), *Gardneri*, *axillare*, *viridiflorum*, *velutinum*, *coriaceum*. — *Sterculiaceæ*: *Büttneria australis*. *Helicteres brevispina*, *ovata*. *Waltheria viscosissima*. *Melochia venosa*, o. a. (mest Ukrudt). — *Styracaceæ*: *Styrax leprosum*; (*glabratum*, etc.). — *Tiliaceæ*: *Triumfetta rhomboidea*, *semitriloba*. *Corchorus hirtus*. — *Trigonaceæ*: *Trigonina simplex*. — *Turneraceæ*: *Turnera capitata*. — *Urticaceæ*: *Boehmeria caudata* (arb.), *cylindrica*. *Urera baccifera* (arb.), *Caracasana*. *Hemistylis Brasiliensis*. — *Verbenaceæ*: *Lippia aristata*, *Chamissonis*, *origanoides*, *urticoides*. *Agiphila vitelliniflora*. *Lantana Brasiliensis*, *mixta*, *Camara*, *fucata*. — *Vioaceæ*: *Noisetia longifolia*. *Jonidium setigerum*, *atropurpureum*, *commune* (☉?).

Blandt de i denne Liste opførte godt 300 Arter ere *Melastomaceæ* talrigst, idet de udgjøre omtrent 11,6 pCt. Næst dem komme *Compositæ*, *Rubiaceæ*, *Myrtaceæ* og *Piperaceæ* med c. 10 pCt.; *Euphorbiaceæ* og *Solanaceæ* med 6,6 pCt. *Malvaceæ* med c. 5 pCt. Men om man til Skovfloraen medtager alle de især til den sekundære og til Sump-Vegetationen knyttede Planter, vil Artsantallet blive betydeligt

større og Forholdet mellem Familier formodentlig noget anderledes. De i dette Afsnit omtalte Arter regner jeg til de egentlige Skovplanter; de to andre Vegetationer omtales i det følgende.

### 5. Skovbundens Urter og Halvbuske.

Skovbunden er fattig paa Urter; den mørke Jord er ofte næsten alene dækket af det foruldnende Affald af Blade og Grene, Blomster og Frugter. Ikke findes her de bløde, svulmende, frisk grønne Møstæpper, som vi have i vore Skove, navnlig Naaletræskovene; ingen Plet indbyder til Hvile; de Mosser, der findes i Skoven, sidde hyppigst paa Træstammerne, hvor de danne spredte, tynde Beklædninger, eller paa omfaldne, hensemldrende Stammer; Jordlichener mangle aldeles; heller ikke de talrige Hattsvampe, der navnlig om Efteraaret myldre frem hos os, se vi her saa at sige Spor til, ialtfald ere de sjældne og smaa; en og anden lille Art findes vel mellem det forraadnende Løv, f. Ex. en elegant nær *Phallus* staaende Slægt; eller en og anden spinkel Agaricacé; de fleste Svampe, som jeg har seet, vare Poresvampe paa gamle Træstammer. Græsserne spille heller ingen Rolle, danne intet Dække noget Sted; dertil staa de for spredt og ere oftest for spinkle. Frodigst træffer man Skovbunden paa jævnt Terræn omkring Kalkklipperne og i enkelte fugtigere Dale, samt nær Bækkene paa lyaabne Steder. Bækkenes Skrænter kunne være bevoxede med fintdelte Bregner, Marchantiaceer og andre Hepaticæ, under hvis tynde Løv eller Blade Vanddraaberne kunne sidde funkende med gulgrøn Glans. Paa saadanne Steder findes ogsaa de fleste Bregnetræer. Alle de paa Skovbunden voxende Urter, staa lige saa spredt og lige saa uselskabeligt som f. Ex. Skovtræerne; hist staaer een Art, her en anden.

Af alle Urter bør først og fremst Bregnerne nævnes; Skovbunden er deres rette Plads; medens der i Campos højst voxer 4 Arter, af hvilke strængt taget kun een, eller maaske 2, kunne regnes for ægte Camposplanter, tælle Skovene med Sikkerhed c. 100, og formodentlig ved nærmere Undersøgelser en Del flere. Næst Bregnerne kunne Orchideerne, Scitamineernes tre Familier, Araceerne, Amaryllidaceerne, Commelinaceerne (især paa fugtigere Steder) og Gramineerne nævnes, hvorom henvises til efterfølgende Liste; de Enkimbladede spille her næst Bregnerne den største Rolle.

Af Muldjordsvæxter (Saprophyter) er der kun faa, hvilket vistnok ogsaa er et Tegn paa, at det er med forholdsvis aabne og tørre Skove, at vi have at gjøre. Jeg har kun een Gang fundet en *Voyria* (Præparatet blev ødelagt for mig, men Arten var vistnok *uniiflora*), nemlig i en meget muldrig og mørk Skov; af Orchideer, der ere meget blege og sikkert ere Saprophyter, kan jeg nævne: *Pogonopsis nidus avis* (bleggul), *Pelezia acanthiformis* (blegrød, næsten bladløs) og *Wulschlägelia aphylla*, hvis Navne allerede tildels tyde hen paa en ejendommelig Levevis; fremdeles antager jeg, at *Liparis elata*,

*Microstylis Parthoni* og flere andre Orchideer i høj Grad ere Saprophyter, skjønt de ikke ere blege eller gullige som de to forstnævnte, fordi de fortrinsvis findes paa raadnende Træstammer og rig Muldbund. En Del *Peperomia*'er (f. Ex. *P. pilosula* og *alata*) og andre Urter leve vist ogsaa for en stor Del som Saprophyter, da de især træffes paa raadnende Stammer, men herom kan endnu intet sikkert siges. Heller ikke af Rødsnyltere synes der at være mange; jeg kjender kun een eneste, nemlig den gullige *Langsdorffia hypogaea* med de rødlige Blomsterstande; den træffes hist og her paa Skovbunden.

Vanskelighed ved at angive Livsvarighed. Idet jeg i efterfølgende Liste sammenstiller alle de urte- og halvbuskagtige Planter, som voxe paa Skovbunden (og ikke ere slyngende eller klattrende), maa jeg udtrykkelig fremhæve den samme Vanskelighed, som ovenfor ved Camposfloraen, nemlig Vanskeligheden ved sikkert at afgjøre den enkelte Arts Livsvarighed, et Forhold, der dels stammer fra Naturens Mangel paa skarpe Adskillelser, dels fra Mangler i mine lagttagelser. De fleraarige, ja selv de enaarige Urter have ofte stor Tilbøjelighed til at forvede og at blive halvbusk- eller buskagtige, og samme Art kan forholde sig paa forskjellig Maade, hvilket vi forøvrigt, som bekjendt, finde ogsaa i andre Lande og Egne<sup>1)</sup>. Om de fleste paa Skovbunden voxende Arter kan der dog ikke være Tvivl. Fleraarige Urter ere f. Ex. de talrige Bregner og de i Henseende til Artsantal ogsaa ganske talrige, men i Individantal fattige Orchideer; dernæst de fleste eller maaske alle andre Monokotyledoner. Af disse er der nogle faa med Løg eller Knolde eller vandrette Rhizomer forsynede Arter, som tildels ere forsvundne i Tørtiden, men komme frem og blomstre ved Regntidens Begyndelse. De ere dog ikke mange, og endnu færre ere de, som blomstre allerede i Tørtiden; der er ikke Tale om Noget, som kan sammenlignes med Foraarsfloraen paa vore Bøgeskoves Bund, og det ikke mindst, fordi Arterne optræde saa overordentlig spredt, eet Individ hist, eet andet langt derfra. Til de perennerende monokotyledone Urter høre nogle med omtrent kuglerunde Knolde udstyrede Araceer, nemlig *Staurostigma Luschnathianum*, hvis blegt purpurrode, vel lugtende Blomsterstande kunne findes gennem hele Regntiden; *Taccarum Warmingii*, *Xanthosoma pentaptyllum* og *Rhodospatha oblongata*; Iridaceerne (*Lansbergia* og *Cypella*-Arter); *Alstroemeria viridiflora* og de med Løg udstyrede *Amaryllis*-Arter, der høre til Skovens prægtigste Planter, men forøvrigt ingenlunde ere talrige, og som især findes paa Kalkklipperne (*A. psittacina*, *A. unguiculata*; *Griffina Liboniana*). Endvidere Marantaceerne: *Calathea Lindbergii*, der i Tørtiden er forsvunden, og *Sellowii*; *Maranta arundinacea* og andre Arter. Zingiberaceerne, som den purpurrode *Costus spiralis*, eller

<sup>1)</sup> Om de individuelle Forskjelligheder hos f. Ex. Ørkenplanter se Volkens, Die lib.-arab. Wüste S. 21—22; der findes Arter, hvis Individer snart ere ☉, snart ♀, snart forvedende og buskagtige.

*Costus Warmingii* med en prægtig, stor, skinnende gul Blomst, eller *Renealmia exaltata* med de røde Blomsterstande og senere hen paa Aaret med de lakrøde Frugter, og endelig *Canna*-Arterne, hvis skinnende røde Blomster især sees paa lysaaubne Steder ved Bækkene.

Af Dikotyledonerne regner jeg til de fleraarige Urter *Gloxinia attenuata* og *Oxalis triangularis*, der især voxer paa Kalkklipper.

Om mange andre Arter er det mig derimod umuligt med Sikkerhed at betegne dem som det ene eller det andet. Den meget almindelige, lille (ømtrent fodhoje, eller mindre) *Polygala paniculata* er vist baade ♀ og ♂, og har forvedende Stængel; den er paa Overgang til Busk. *Stylosanthes Guianensis* faaer forvedede Grene, men er aabenbart ♂. Acanthaceerne, der mest pryde Skovrande og Krat med deres smukke, sædvanlig røde eller lilla Blomster og ofte ogsaa rødfarvede Højblade, ere i Regelen ikke ægte Urter, fordi det overjordiske Grensystem vist altid (?), for en meget stor Del eller helt, bliver staaende, men de ere heller ikke ægte Buske, thi dertil er Forvedningen næppe tilstrækkelig stærk; nogle ere dog vist ligefrem Urter. Tvivlsomme ere fremdeles mange Rubiaceer<sup>1)</sup>, Compositæ, Euphorbiaceer o. s. v.

I efterfølgende Liste ere de klattrende eller slyngende Urter udeladte, da de opføres for sig i et følgende Afsnit, men ogsaa her er der maaske indlobet Fejl, idet det ikke er mig muligt altid sikkert at sige, om en Art er det ene eller det andet; ogsaa her har Naturen Mellemformer<sup>2)</sup>.

### Skovbundens Urter og Halvbuske<sup>3)</sup>.

Acanthaceæ: *Lepidogathis alopecuroides*. *Mendoncia puberula*, *Velloziana*. *Ruellia acutangula*, \**Pari*, *rasa*?, *formosa*, *costata*, *amoena*, *densa*, *menthoides*. *Decliptera sericea*, *lata*. *Beloperone Sellowiana*, *hirsuta*. *Justicia Warmingii*, \**Burchellii*. *Chatothyliæ lythroides*. — Amarantaceæ: *Chamissoa acuminata* (♀?), *Iresine diffusa*, *polymorpha*. *Telanthera ramosissima* (♀?), *Brasiliana* (♂ og ♀?), *puberula* (♀?), *Moquinii*. *Gomphrena glabrata*, *glauca*, *puberulenta*, *vaga*. — Amaryllidaceæ: *Alstroemeria plantaginea*, *psittacina* (?), *caryophyllea*, *viridiflora*. *Bomarea Martiana*, *spectabilis*. *Amaryllis (Hippeastrum) psittacina*, *unguiculata*. *Griffinia Liboniana*. — Araceæ: *Xanthosoma pentaphyllum*.

<sup>1)</sup> *Borreria verticillata* Mez. angiver Schumann (Flora Bras., Rubiaceæ II, p. 50) at være «planta mire variabilis, nunc parva probabiliter annua vix 5 Cm., nunc herba elata usque ad 60 Cm., nunc fruticulus truncato lignoso 3—8 Mm. diam., ad 1,3 M. altus, trunci ligno durissimo albo, cortice cinereo lenticellis orbicularibus insperso lævi obtectus.»

<sup>2)</sup> Listen omfatter lige saa lidt alle de til Skovbund knyttede urteagtige Arter, som den foranstaaende de buskagtige; den skal blot anføre de opret voxende Arter, som jeg anser for nærmest knyttede til den urorte eller dog gennem mange Aar ikke omhuggede Skovs Bund. Derimod ere alle til Plantager og de sekundære Formationer særligt knyttede Urter og Buske henviste til et følgende Afsnit. Disse Arter bør dog sikkert ogsaa regnes til Skovfloraen i videste Forstand og mange findes ogsaa i Skovrande eller andre lysaaubne Steder. Liggende gjælder om Sumpvegetationen.

<sup>3)</sup> Mosserne nævnes i den generelle Oversigt over Floraen, som danner næstsidste Afsnit af Afhandlingén.



*Caladium bicolor* (?). *Staurostigma Luschnathium*. *Taccarum Warmingii*. *Philodendron rotundatum*, \**Selloum* var. *Lindii*. *Rhodspatha oblongata*. *Anthurium affine*, \**variabile*. — [Asclepiadaceæ: *Ditassa æquicymosa*, *virgata*, *Warmingii*.] Begoniaceæ: *Begonia cucullata*, *lobata*, *maculata*, *vitifolia*. — Boraginaceæ: \**Heliotropium monostachyum*. *Schleidenia subracemosa* (suffrut.). — [Bromeliaceæ: Listen vil forhaabentlig kunne trykkes i Tillæget]. — Casalpiniaceæ: *Cassia chamaecrista* var. *Brasiliensis*, *pilifera*. ☉: *Cassia patellaris* (*C. occidentalis* og andre Ukrudtsplanter). — [Cactaceæ: se under Kalkklipperne]. — Cannaceæ: *Canna coccinea*; *C. sp.* — Commelinaceæ: *Commelina virginica*, *parviflora* (?), *robusta*. *Phaëosperion persicariaefolium* var. *scabratum*. *Dichorisandra Aubletiana* (☉?), *villosula* (☉?), *alba*, *penduliflora*. *Tinantia fugax*. *Tradescantia geniculata*, *elongata*, *Warmingiana*. *Anilema ovato-oblongum*, *Brasiliense*. — Compositæ. 4: *Vernonia macrophylla*, *muricata*. *Eupatorium Guadalupeensis* (☉?). *Baccharis genistelloides* var. *trimeria*, *prenanthoides*. *Polymnia Sirgesbeckia*. *Wulffia stenoglossa*. *Blainvillia rhomboidea*. *Wedelia modesta*. *Aspilula phyllostachya*, *hispidula*. *Echinocephalum latifolium*. *Calea lantanoides*. *Senecio Brasiliensis* (suffrut.?). *Trizis divaricata*, *spicata*. *Jungia floribunda*. — ☉: *Vernonia Pohlii*. *Alomia remotiflora*. *Melampodium divaricatum*, *paniculatum*. *Baltimora recta*, *Cosmos caudatus* (Ukrudt). *Bidens pilosa*. *Tagetes minuta*. — Cyatheaceæ: *Alsophila villosa*. *Cyathea vestita*. — Cyperaceæ: *Seleria acanthocarpa*, *bracteata*, *Flagellum*, *panicoides*, *platiophylla*, *pratensis*, *reflexa*, *silvestris*, *Warmingiana*. *Rhynchospora exaltata*. *Cyperus \*vegetus*, *cylindrostachys*, *elegans*. *Kyllingia odorata*, *cæspitosa*. *Carex Wahlenbergiana*. — Equisetaceæ: *Equisetum sp.* — Euphorbiaceæ: 4: *Acalypha villosa* (frut.?), *gracilis*, *multicaulis*, *dimorpha*, *Brasiliensis*, (*Lagoensis*?), (*amblyodonta*?), *macrostachya*, (*communis*?). *Euphorbia foliolosa* (☉?). *Jatropha urens*. *Croton lobatus*. *Manihot Warmingii* (ogsaa ☉?). — ☉: *Euphorbia zonosperma*, *comosa*, \**Brasiliensis*, *sciadophila*. *Croton glandulosus*. *Phyllanthus leptocaulis*. — Gentianaceæ: *Voyria (uniflora?)*. — Gesneraceæ: *Anetanthes gracilis*. *Gloxinia attenuata*. — Gleicheniaceæ: *Gleichenia dichotoma*, *pubescens*. — Gramineæ: (Oryzæ:) *Pharus glaber*. (Paniceæ:) *Paspalum coryphaeum*, *consersum*, *immerum*, *paniculatum*, *nutans*. *Ichnanthus candicans*, *Minarum*, *pallens*, *inconstans*. *Panicum compositum*, *pilosum*, *semirugosum*, *setarium*, *sphaerocarpum*, *sulcatum*, *uncinatum*, *Mazimiliani*, *ovuliferum*, *macrostachyum*, *maximum*, *rugulosum*, *plantagineum*, *potamium*, *sanguinale*, *silvaticum*, *scabrifolium* var. *vestitum*, *Schirotis*, *Cayennense*, *laxum*, \**Myuros*. *Olyra cordifolia*, *ciliatifolia*, *micrantha*, *latifolia*, *pubescens*. — (Agrostideæ:) *Polypogon elongatus*. *Perieilema Brasilianum*. — (Chlorideæ:) *Leptochloa Domingensis*. — (Andropogoneæ:) *Imperata Brasiliensis*. *Heteropogon villosus* f. *apogynus*. *Andropogon rufus*, *virginicus*. — Hymenophyllaceæ: *Trichomanes rigidum*, *pinnatum*, *radicans*, *Kraussii*. *Hymenophyllum lineare*, *polyanthos*. — Iridaceæ: *Cypella glauca*, *humilis*, *lutea*. *Lansbergia Caracasana*. (*Cipura paludosa* paa fugtige Steder). — Labiatæ: *Hyptis spicata*, *rubicunda* (☉?), *carpinifolia*, et spec. indet. *Ocimum (canum?)*. *Salvia secunda*. — Loganiaceæ: \**Spigelia Humboldtiana*. *Buddleia Brasiliensis* (frut.). — Lycopodiaceæ: *Lycopodium reflexum*, *alopecurioides*, *cernuum*, *trichiatum*. *Selaginella flexuosa*, *erythropus*. — Malvaceæ: *Bastardia elegans*. *Malva parviflora*? (☉?). *Sida Martiana*. — Marantaceæ: *Calathea Lindbergii*, *Sellowii*, *C. sp.* *Maranta arundinacea*, *bracteosa*, *parvifolia*, *M. sp.* *Stromanthe Tonckat*. *Sarantia pluriflora*. — Marattiaceæ: *Danæa nodosa*. — Melastomaceæ: *Tibouchina Sebastianopolitana*, *herbacea* (se Sumppe). — Moraceæ: *Dorstenia \*tubicina*, *Cayapia*, *Lagoensis*. — Orchideæ: *Epidendrum \*ellipticum*, *nutans*, *cauliflorum*. *Maxillaria foveata*. *Govenia Gardneri*. *Koellersteinia tricolor*. *Eulophia maculata*. *Cyrtopora longifolia*. *Galeandra Beyrichii*, *Lagoensis*. *Habenaria epiphylla*. *Spiranthes Warmingii*, *Eugenii*, *lineata*, *bicolor*, *Weirii*, *Esmeraldae*. *Pelezia roseo-alba*. *Physurus arietinus*. *Liparis elata*. *Microstylis Parthoni*. *Wulfschlaegelia aphylla*. *Pogonopsis nidus avis*. *Bletia gloriosa*. — Osmundaceæ: *Osmunda regalis*. — Oxalidaceæ: *Oxalis villosa*, *Glazioviana*, *triangularis*. — Papilionaceæ: *Indigofera elongata*. *Crotalaria \*anagyroides* (☉?), *pteroaulon* (ogsaa ☉?), *breviflora* (ogsaa ☉?), *vespertilio*. *Desmodium leiocarpum*, *discolor*, *asperum*, *incanum*, *uncinatum*. —

Piperacæ: *Peperomia pilosula, alata, quadrifolia, blanda, galioides* (aut *diffusa*?), *myriocarpa, Warmingii, increscens*. — Polygalacæ: †: *Polygala violoides* (sulfrut.?), *paniculata, lancifolia, violacea* († og ☉?). ☉: *Polygala Warmingiana* (ogsaa †?), *paniculata, brizoides, Serpentina*. — Polypodiaceæ: *Dicksonia cicutaria, Lindsaya stricta, trapeziformis, Adiantum lunulatum, platyphyllum, subcordatum, cuneatum* var. *majus, caudatum, Lancea, pulverulentum, serrato-dentatum, Cheilanthes chlorophylla, radiata, Pteris quadriaurita, lomariacea, aquilina, aculeata, denticulata, Blechnum Lanceola, asplenoides, unilaterale, longifolium, occidentale, \*serrulatum, Brosiliense, Lomaria Capensis, attenuata, sabularis, Asplenium pumilum, abscissum, mucronatum, lunulatum, obtusifolium, auritum, rhizophorum, cicutarium, formosum, Shepherdii, Riedelianum, plantagineum, radicans, marginatum, Aspidium aculeatum, Nephrodium falciculatum, patens, tetragonum, trichophorum, conterminum, effusum, molle, macrophyllum, Nephrolepis cordifolia, Didymochlæna lunulata, Polypodium pendulum<sup>1)</sup>, elasticum<sup>1)</sup>, pectinatum, Catharinæ<sup>1)</sup>, frazzinifolium<sup>1)</sup>, incanum<sup>1)</sup>, angustifolium<sup>1)</sup>, Phyllitidis, decurrens<sup>1)</sup>, lycopodioides<sup>1)</sup>, Lindbergii<sup>1)</sup>, angustum<sup>1)</sup>, crassifolium(?). *Menisium reticulatum, Gymnogramma rufa, trifoliolata, calomelanos, Antrophytum lineatum, Acrostichum scolopendrifolium, viscosum, conforme*. — Portulacacæ: *Talinum patens*. — Rubiacæ: *Borreria verticillata, latifolia, eryngioides, capitata, capitelata, laevis, tenella* (ogsaa ☉?). *Richardsonia Brasiliensis, Relbunium diffusum, buziifolium, Coccocypselum canescens, erythrocephalum, Diodia palustris, paradoxa, Mitracarpus hirtus*. — Schizæacæ: *Aneimia \*hirsuta, Mandioccana, Langsdorffiana, \*tomentosa, Phyllitides, oblongifolia*. — Scrophulariacæ: *Castilleja communis*. — Solanacæ: *Solanum violacefolium*. — Tropæolacæ: *Tropæolum Warmingianum*. — Umbelliferæ: *Eryngium hemisphaericum*. — Urticacæ: *Pilea serpyllifolia, trianthemoides?* *Urera baccifera, Caracasana*. — Verbenacæ: *Verbena chamaëtrifolia*. — Violacæ: *Jonidium commune* (☉?). — Zingiberacæ: *Costus spiralis, Warmingii, Renealmia exaltata*.*

Af disse c. 400 Arter udgjøre Polypodiaceæ c. 18,5 pCt.; Gramineæ c. 10,7 pCt.; Compositæ og Orchideæ c. 6,0 pCt.; Euphorbiacæ og Acanthacæ c. 5 pCt.; Rubiacæ, Cyperacæ, Commelinacæ c. 3,7 pCt.; Bromeliacæ, Papilionacæ, Amarantacæ, Aracæ, Amyllidacæ, Marantacæ c. 2,5 pCt.

## 6. Klattrende og slyngende Planter; Cipos.

Den 4de Gruppe af Repræsentanter for Skovfloraen, som har sine Rødder fæstede i Skovbunden, er de slyngende og klattrende Planter. Her viser sig en meget betydelig Forskel mellem Campos og Skov; i Campos er der saa godt som ingen af saadanne Planter (se S. 202), i Skovene findes de i Mængde og spille en meget væsentlig Rolle; de findes i alle Størrelser fra smaa og spinkle, urteagtige Planter og op til de forvedede Lianer, Brasilianernes «Cipós»<sup>2)</sup>, med mange Metres Længde og med Stængler af

<sup>1)</sup> Mest, maaske udelukkende epiphytisk.

<sup>2)</sup> Med Navnet «Cipó» benævnes alle klattrende og slyngende Planter, som ere forvedede. Brasilianerne gjøre paa flere Maader Brug af dem, navnlig naar et Hus opfores. Væggene ere nemlig dannede af et af Stammer og Grene sammenbundet Skelet, i hvilket der ikke findes noget Som, og paa hvilket der klins Ler.

5—10 Cm. Tykkelse<sup>1)</sup>. Vi træffe de finere og spinklere gennemvævende Buskene i Skovrande og i Krat, og vi træffe de store «Cipós» inde i Skovene, hvor de slynge sig om Stammerne undertiden med saadan Kraft, at de sætte Mærker i dem, eller hænge i lange Buer mellem Trærne, knyttende Træ til Træ og spærrende Vejen mellem dem; lig Tove paa et Skib kunne de være udsplændte i alle Retninger, og disse Toves Former ere meget forskellige i ydre og indre Bygning. Man træffer her Bauhiniernes fladtrykte, vevselvis krummede Stængler; Bignoniaceernes but 4-kantede, Sapindaceernes uregelmæssig kantede og furede, tornede *Dioscorea*- og *Smilax*-Stængler og andre mere eller mindre paafaldende Former. Tykkelsen er meget forskellig; der er nogle kun saa tykke som kraftige Snore, som ikke desto mindre gaa højt tilvejs, og der er andre med næsten armtykke Stængler, som forsvinde i Trætoppene mellem et Virvar af Grene og Blade. Det er næsten endnu mere haabløst at faa fat paa deres Løv eller Blomster end paa Blomsterne af et Træ, og hvis ikke Skovrandene fandtes, vilde jeg ikke have kunnet gjøre Bekjendskab med saamange Lianer, som nu Tilfældet er. I Skovrandene finder man dem maaske alle; her findes ikke blot de tyndstænglede Passiflorer, Cucurbitaceer, Papilionaceer og mange andre, fine og urteagtige; her træffer man ogsaa de langstrakte, rigt forgrenede og mere eller mindre klattrende Cyperaceer, der kunne have saa stor en Røddom af Skud, at et enkelt, eller nogle faa Individuer kunne fylde store Strækninger med deres umaadelig hvasse og skjærende Blade; og over de afrundede; af tætte, grønne Bladmasser dannede Skovsider seer man ofte Lianerne vælde frem med en Røddom af Blomster næsten som et Vandfald, der styrter ned ad Skraaningen, og i lange Guirlander hænge de ned over den.

Atter her møde vi det vanskelige Spørgsmaal om Livsvarigheden. Om nogle er der ikke Spor af Tvivl: enten have de udpræget forvedede, mangeaarige Stængler, eller de ere ligesaa tydeligt urteagtige, enkelte endog enaarige; men andre, som naa enorme Størrelser og faa tykke, bløde og safrige Stængler, synes ligeledes at være enaarige. Exempelvis vil jeg nævne Chenopodiaceen *Boussingaultia gracilis*; kun een Gang har jeg fundet den; Exemplaret gik overordentlig højt op i et Træ, men Stammerne vare, saavidt jeg nu kan erindre, saa bløde, skjønt omtrent 3 Cm. tykke, at de vistnok vilde gaa tilgrunde efter kort Tids Forløb. Da alle disse Planter imidlertid kunne træde frem med samme Ydre og spille en lignende Rolle, hvad enten de ere Lianer eller Urter, skiller jeg dem ikke ad i to forskellige Lister.

De Familier, der tælle de talrigste, ejendommeligste og mest iøjnefaldende Lianer, ere følgende. Bignoniaceæ. Hertil høre nogle af de prægtigste Arter. Kronerne ere meget store, oftest saa store som eller større end hos *Digitalis purpurea*

<sup>1)</sup> Jeg maalte et paa Jorden liggende Stykke af en (ukjendt) Lian; det var c. 20 M. (62<sup>4</sup>) langt og 2—3 Cm. i Tværmaal.

(med hvis Krone der ogsaa er ikke ringe Formlighed), dertil med stærke Farver, mest rosenrøde, sjældnere gule eller hvide, og mange ere vellugtende; ofte ere de i den Grad dækkede med Blomster, at de danne store røde, gule o. s. v. Pletter i Skovene, der kunne sees i lang Afstand, og Skovbunden under en saadan Lian kan være overstrøet med de affaldne Kroner. En lignende Pragt kunne Convolvulaceæ udvise; ogsaa disse gaa højt til Vejrs, og ere tildels Lianer. Medens de fleste have Blomster, der i Former, Størrelse og Farver ere som de hos os ofte dyrkede *Ipomæa*'er, er der nogle afvigende; særligt bør *Ipomæa bona nox* nævnes, hvis snehvide, store, fladkravede og vellugtende Kroner (Røret er omtrent 10—12 Cm. langt og Kraven ligesaa bred) formodentlig bestøves af Natsværmere, samt *Ip. tubata*, hvis Kroner have samme Form, men ere kun omtrent halvt saa store og purpurrode. — Dernæst kunne Apocynæ nævnes; ved Siden af Arter med lidet iøjnefaldende Blomster findes her andre med store, tragtdannede, rosenrøde, vellugtende Kroner. — Leguminosæ give et stort Bidrag, mest Papilionaceæ; nævnes kunne f. Ex. *Mucuna* med de brændende Bælge, *Canavallia*'er med store violette Blomster, *Dioclea rifescens* med purpurrode, og *Camptosema grandiflorum*, en højtgaende Lian, der med et Mylr af store, skarlagenrøde Blomster i Vandfaldsform kan vælte ud over Skovrandene. Mange andre have mindre pralende Blomster. Af Cæsalpiniaceæ er det *Bauhinia*-Arterne med hvide Blomster, der mest henlede Opmærksomheden paa sig, dernæst *Cassia*'er, men de høre i mindre Grad til de ægte Lianer. Combretaceæ ere ikke meget talrige, men en af de allersmukkeste Lianer hører til dem, nemlig *Combretum Löfflingii* med det frisk grønne Løv og de talrige, guldgule, rigtblomstrende Stande. Den anden Art, *Combretum Jacquinii* er ikke nær saa pralende, men til Gjengjæld ere dens hvide Blomster meget vellugtende, omtrent som Konval eller Orange.

Næst disse kunne vi nævne *Aristolochia*-Arterne for deres ofte store og besynderlig formede Blomsters Skyld; nogle have mørkt brune og smudsiggule Farver ligesom *Stapelia*'erne og udmærke sig ved den samme Aadselstank som disse<sup>1)</sup>. Men Aristolochiaceerne spille en ringe Rolle i Skovene, fordi de ere sjældne, og fordi deres Blomster ere saa faa. En vigtig Rolle spille derimod en Mængde Lianer med mindre Blomster, men som paa Grund af disses Talrigbed dog væsentlig bidrage til at pryde Skovrandene; af disse maa Malpighiaceæ nævnes; Blomsterne ere hos nogle gule, hos andre hvide eller blegt rosenrøde, og altid i stor Mængde; det er en Familie som derved og ved den Talrigbed, hvormed den optræder, og den Udstrækning Individerne opnaa ved deres stærke Forgrening, spiller en vigtig Rolle blandt Lianerne. I samme Klasse maa Sapindaceerne stilles, der alle have hvide Blomster; ikke uden Grund taler Martius saa ofte om »honningduftende

<sup>1)</sup> Stammerne indeholde undertiden store Vandmasser, der strømme ud af den, naar de skjæres over. De kunne være vellugtende.

Paullinier\*, thi i Virkeligheden udbrede de alle en stærk Vellugt, naar de navnlig i Juli og August Maaneder hænge ned overalt i Skovrandene. Med dem kan man i Henseende til Virkning i Landskabet fremdeles sammenstille de faa Arter af Lianer, der findes i Familierne Violaceæ og Polygalaceæ (*Securidaca* og *Bredemeyera*er), der undertiden ere overordentlig stærkt forgrenede og udstrakte, og hvis store topformede Stande udbrede Vellugt, samt flere andre Arter af de alt nævnte Papilionaceæ. En mindre Rolle spille Hippocrateaceæ med grønlig eller hvidlige Blomster, Dioscoreaceæ, Smilaceæ, Loganiaceæ, Rubiaceæ, hvilke sidste egentlig kun tælle een Lian, *Chiococca brachiata*, som er almindelig rundt om i Skovrandene, Asclepiadaceæ, oftest med smudsigt gullige eller hvidlige Kroner, Boraginaceæ med smaa hvidlige Blomster (*Tournefortia*), ligesaa Polygonaceæ (*Coccoloba*), Ampelidaceæ (*Vitis*-Arter, hvis Stængler blive meget tykke, men dog ere saa bløde, at de næsten ere urteagtige) og Rhamnaceæ (*Gouania*-Arter, der klatre ved Slyngraaed). Blomsterne af disse sidst nævnte Familier ere ikke blot smaa, men næsten i alle Tilfælde hvide. Det samme gjælder de i det følgende omtalte Compositæ.

Næst alle disse fortrinsvis ægte Lianer bør en Del andre Planter nævnes, som vist for største Delen ere **fleraarige Urter**, og hvis Stammer ialtfald ikke naa de Dimensioner som Lianerne, men som ikke desto mindre spille en vigtig Rolle rundt om i Krat og Skovrande. Cucurbitaceæ høre til disse; nogle Arter blive meget højere og fyldigere end vore Bryonia, og da de som oftest ere meget rigtblomstrende, kunne store Strækninger af Skovrandene faa Farve af deres rødlige, hvide eller grønliggule Blomster eller Frugter. Skjønt nogle, f. Ex. *Gurania*-Arter, faa meget tykke Stængler, blive de dog ikke Lianer. — Dernæst Passifloraceæ. De fleste ere mindre Arter, der klatre ved Grenranger og have uanselige, grønlig eller hvidlige Blomster, men enkelte blive mægtigere og udmærke sig ved store, violette eller hvidlige, paa forskjellig Vis tegnede Kron- og Bikronblade (f. Ex. *P. edulis*, *violacea*, *mucronata* o. a.). — Til de urteagtige høre vistnok endvidere de faa klattrende Sterculiaceæ, og en hel Del Compositæ; en Mængde *Mikania*- og *Eupatorium*-Arter forgrene sig overmaade stærkt, gaa højt op i Træerne og optage stor Plads med Masser af Løv og af hvidblomstrede, smaa, undertiden vellygtende Kurve; nogle have slyngende Grene. Om de ere Lianer eller fleraarige Urter, veed jeg ikke for alles Vedkommende. Til de sidste Arter hører *Bidens rubifolia*, der bliver 3—4 Met. lang og har utallige orange-gule, vellugtende Kurve. Til de urteagtige klattrende Planter regner jeg endvidere visse Amarantaceæ, Arter af *Chamissoa* og *Gomphrena*; de kunne gaa 2—4 Met. eller højere op i Træerne og have meget forlængede Grene, der væve sig gennem Løvværket og hænge kaskadeagtigt ned i Skovrandene; jeg formoder, at de hos nogle forvede; de meget talrige Blomster ere vel hvide, men ikke af nogen skinnende Renhed, og ligeledes uden Duft. Ganske samme Habitus frembyder Chenopodiaceen *Boussingaultia gracilis*, der omtaltes ovenfor.

Tilsidst maa nævnes den Hær af slyngende og klattrende Planter med urteagtige og spinkle Stængler, der findes i alle Krat, Hækker og Skovrande; især følgende maa fremhæves: af Papilionaceæ *Clitoria*'er, *Centrosema*'er og *Periandra*'er med meget store, violet og hvidt tegnede Blomster, *Collaea scarlatina* med højrode Blomster; af Rubiaceæ *Manettia*'er med lange rørformede Kroner, hvis Farver ere højrodt og gult; nanselige, men tildels brændende Euphorbiaceæ; en hel Del smaa Asclepiadaceæ, Menispermaceæ, Passifloraceæ m. fl.; Commelinaceæ med hvide eller violette Blomster komme en Meter eller to tilvejs ved at hvile deres Grene paa andre Planter; hist og her findes endelig en Amaryllidacé (*Bomarea*), oftest med plettede, brogede, røde og gule Blomster af Størrelse som de i vore Haver dyrkede eller som Gladiolusblomster.

### Slyngende og klattrende Skorplanter.

(Acanthaceæ: *Mendoncia puberula*, Velloziana). — Amarantaceæ: *Chamissoa altissima*, *Maximiliani*. *Gomphrena eriantha*, *paniculata*, (vaga). — Amaryllidaceæ. ♀: *Bomarea spectabilis*, *Bramiana*, *Martiana*. — Ampelideæ: *Vitis sicyoides*, *sulcicaulis*. ♀: *Vitis Simsiana*, *subrhomboides*, *suberecta*, *sessilifolia*. — Apocynaceæ: *Prestonia lirsuta*, *lutescens*, *Bahiensis*, *tomentosa*. *Secundaria densiflora*, *foliosa*. *Forsteronia multinervia*, *Lagoensis*. *Echites macrocalyx*. *Anisobolus hebecarpus*. *Amblyanthera funiformis* (?), *lasiocarpa*. *Condyllocarpon Rauwolfia*. — ♀: *Mesechites sulphurea*. *Echites violacea*, *circinalis*. *Hæmadictyon Lagoense*, *Warmingii*. — Aristolochiaceæ: *Aristolochia cymbifera*. ♀: *A. Pohliana*, *Chamissonis*, *arcuata*, *Melastoma*, *Warmingii*, *galeata*. — Asclepiadaceæ: *Arauja sericifera*. *Fischeria Warmingii* (suffr.?). *Macroscopia aurea* (suffr.?). *Marsdenia Warmingii*, *M. sp. nova* (?). *Verlotia Dracontea*. ♀: *Gonolobus stelliflorus*. *Blepharodius bicuspidatus*. *Ozypetalum appendiculatum*, *Guillemminum*, *Lagoense*, *pachyglossum*, *pauperculum*, *seaveolens* (frut.?), *O. n. sp.* *Ditassa æquicymosa*, *Lagoensis*, *mucronata*, *Warmingii*. *Zygostelma calcaratum*. *Amphistelma aphyllum*, *graminifolium*. *Roulina parviflora*. — [Bignoniaceæ: Listen vil forhaabentlig kunne publiceres i Tillæget.] — Boraginaceæ: *Tournefortia elegans*, *Pohlia rubicunda*, *lavigata*. — Cactaceæ: *Peireskia aculeata*. — Cæsalpiniaceæ: *Bauhinia Longsdorffiana*, *angulosa*, *rubiginosa*, *leiopetala*, *affin. candicans*, *sp. indet.* — Chenopodiaceæ: *Boussingaultia gracilis*. — Combretaceæ: *Combretum Loefflingii*, *Jacquinii*, *erianthum* (?). — Commelinaceæ. ♀: *Dichorisandra alba*, *Aubletiana*, *villosula* (undertiden). — Compositæ: *Mikania lavis*, *paniculata*, *retifolia*, *glomerata*, *vismiesfolia*, *hirsutissima*, *psilotachya*, *ligustrifolia*, *microdonta*, *Pohlana*. *Eupatorium pyrifolium*, *Vauthierianum*, *Vitalba*, *sphærocephalum*. (*Cluquiroga glabra*, *tomentosa*). ♀: *Mikania pilosa*, *smilacina*, *scandens*, *cordifolia*, *Argyria*, *argyropappi*. *Wulfia stenoglossa*. *Bidens rubifolia*. — Convolvulaceæ: *Ipomœa bona nox*, *umbellata*, *pentaphylla*, *Martii*, *calycina*, *batatoides*, *Regnellii*, *tubata*. *Jacquemontia erioccephala*. ♀: *Ipomœa glabra*, *Warmingii*, *Jamaicensis*, *echinocalyx*, *Peckoltii*, *coccinea* (⊙?). *Jacquemontia Martii*, *violacea*, *hirsuta*. — Cucurbitaceæ (♀ og ⊙): *Melothria Warmingii*, *Cucumis*, *Flaminensis*. *Wilbrandia hibiscoides*. *Anguria Warmingiana*. *Gurania spinulosa*, *pseudospinulosa*. *Ceratanthus tomentosa*, *Warmingii*, *Illariana*. *Trianosperma Tayuya*, *floribunda*, *gracillima*. *Cyclanthera elegans*. *Sicyos Warmingii*. *Feuillea trilobata*. — [Cyperaceæ: *Scleria flagellum*, *reflexa*, *bracteata* o. fl.]

<sup>1)</sup> Jeg har, om end ofte med Tvivl, forsøgt at dele Arterne i nogle Familier i de træagtige og urteagtige; de første have ingen Betegnelse, de sidste ♀ eller ⊙.

— Dilleniaceæ: *Dolioscarpus Rolandri*. *Tetracera lasiocarpa*. *Davilla rupeosa*, *angustifolia*. — Dioscoreaceæ: *Dioscorea multiflora*, *Luschnathiana*, *trachyandra*, *docecaneura*, *glandulosa*, *ternata*, *sinuata*, *effusa*, *monadelphica*, *foetidarum*, *hastata*, *crumenifera*, *grandiflora* (mogle æ). — Euphorbiaceæ 4 (og 5): *Dalechampia stipulacea*, *triphylla*, *pentaphylla*, *scandens*. *Fragariopsis Warmingii*. *Plucknetia tamnoides*. *Tragia amoena*, *colubilis*, *Sellowiana*. — Hippocrateaceæ: *Hippocratea Warmingii*, *ovata*. (*Salacia serrata*). — Loganiaceæ: *Strychnos triplinervia*, *Martii*. *Buddleia brachiata*. — Malpighiaceæ: *Dicella holosericea*. *Thryallis latifolia*. *Stigmaphyllon affine*, *acuminatum*. *Banisteria argyrophylla*, *munifera*, (*pubipetala*), *pruinosa*, *albicans*, *Clausseniana*. *Peizotoa parviflora*, *cordistipula*. *Heteropteris argyrophylva* var. *eglandulosa*, *Warmingiana*, *bicolor*, *confertiflora*, *anoptera*, *eglandulosa*. *Tetrapteris Stephaniana*, *multiglandulosa*, *rotundifolia*. *Mascarpia sepium*, *anisopetala*, *cordifolia*, *chlorocarpa*, *rigida*. *Schwannia elegans*. — Menispermaceæ: *Cissampelos Pereira*, *volubilis*, *glaberrima*. *Pachygone oblongifolia*. — Mimosaceæ: *Piptadenia lara*. *Acacia Westiana*, *paniculata*, *riparia*. (Torneæ *Mimosa* ær). — [Nyctaginiaceæ: *Bougainvillea glabra*]. — Papilionaceæ: *Rhynchosia phascoloides*, *reticulata*. *Mucuna altissima*. *Canavalia picta*, *gladiata*. *Dioclea violacea*, *rufescens*. *Campyosema grandiflorum*. *Dalbergia riparia*. *Machetium Vellozianum*, (*vestitum*). — 4: *Canavalia gladiata*. *Phaseolus appendiculatus*, *obliquifolius*. *Rhynchosia minima*. *Vigna vexillata*. — 4 og 5: *Chytocalyx hebecarpa*. *Poiretia scandens*, *pubescens*. *Clitoria glycinoides*, *pedunculata*. *Centrosema Virginianum*, *retulum*. *Periandra dulcis*. *Teramnus uncinatus*. *Stenolobium coeruleum*, *brachycarpum*. *Collaea scarlatina*. — Passifloraceæ: *Passiflora suberua*, *villosa*, *rotundifolia*, *rubra*, *capsularis*, *Warmingii*, *Marimiliana*, *alata*, *micronata*, *edulis*, *violacea*. — Polygalaceæ: *Securidacea ricinifolia*. *Bredemeyera laurifolia*, *floribunda*. — Polygonaceæ: *Coccoloba longependula*. — Rhamnaceæ: *Gouania mollis*, *virgata*. — Rubiaceæ: *Chiococca brachiata*. (*Salicea aspera*). Urter: *Emmeorhiza umbellata*. *Manettia ignita*, *luteo-rubra*. — Sapindaceæ: *Serjania Regnellii*, *comata*, *paradoxa*, *grandiflora*, *Larrotteana*, *reticulata*, *marginata*, *glabrata*, *fuscolia*, *pinnatifolia*, *perulacea*, *lethalis*, *obtusidentata*, *meridionalis*, *tristis*, *Monsiana*, *noxia*. — *Paullinia elegans*, *spicata*, *melicifolia*, *pseudota*. — *Urvillea levis*. *Thimouia ternata*, *scandens*. — 4 ell. 5: *Cardiospermum Halicacabum*, *grandiflorum*. — Schizæaceæ: *Lygodium volubile* var. *hastatum*. — Smilacaceæ: *Smilax nitida*, *syngoides*, *robusta*, *salicifolia*, *Lappacea*, *pruinosa*, *ficifolia*. *Herreria Salsaparilla*. — Solanaceæ: *Solanum Convolvulus*, *oleraceum*. — Sterculiaceæ: *Bätneria catalpifolia*, *Gujana*. — Tropæolaceæ: 4: *Tropæolum Warmingianum*. — Valerianaceæ (4 ell. 5): *Valeriana scandens*, *Candolleana*. — Verbenaceæ: *Petrea subseriata*. (*Egiphila vitelliniflora*). — Violaceæ: *Anchitæa salutaris*.

Ordne vi Familieerne efter Arternes Talrighed, maa vi overst formodentlig sætte Bignoniaceerne; men da min Samling endnu befinder sig hos Prof. Bureau for at blive bestemt, kan Tallet endnu ikke angives sikkert. Tallet af Arter er c. 325.

- I. c. 35(?) Arter: Bignoniaceæ.
- II. c. 25 — : Sapindaceæ, Malpighiaceæ, Papilionaceæ, Compositæ, Asclepiadaceæ.
- III. c. 20 — : Apocynaceæ, Convolvulaceæ.
- IV. 10—15 — : Cucurbitaceæ, Dioscoreaceæ, Passifloraceæ, Euphorbiaceæ.
- V. 5—9 — : Smilacaceæ, Aristolochiaceæ, Cæsalpiniaceæ, Ampelidaceæ, Amarantaceæ, (Cyperaceæ).
- VI. 3—4 — : Dilleniaceæ, Menispermaceæ, Mimosaceæ, Rubiaceæ, Amaryllidaceæ, Combretaceæ, Loganiaceæ, Polygalaceæ.
- VII. 1—2 — : Acanthaceæ, Hippocrateaceæ, Rhamnaceæ, Solanaceæ, Sterculiaceæ, Valerianaceæ, Cactaceæ, Chenopodiaceæ, Polygonaceæ, Schizæaceæ, Tropæolaceæ, Verbenaceæ, Violaceæ.

### Lianerne phylogenetisk betragtede.

De slyngende og klattrende Planter ere et Produkt af den lysfattige Skov, en Slags normalt etiolerede Planter. Udviklingsgangen tænker jeg mig at have været følgende<sup>1)</sup>. Skyggen driver Planterne tilvejs, de blive lange og tynde, og maa for at holde sig støtte sig til andre, idet deres Skud voxer ind mellem Trærnes og Buskenes Grene, og simpelthen komme tilvejs ved at hvile paa disse. Dette er det 1ste Trin, paa hvilket mange staa endnu; de Planter, der beskrives »sarmentosæ», høre for største Delen herhen<sup>2)</sup>. Som Exempler vil jeg nævne følgende; flere Amarantaceer, f. Ex. *Chamissoa altissima* og *Gomphrena paniculata*, flere Compositeer, især *Mikania*- og *Eupatorium*-Arter, Boraginaceer (*Tournefortia*'er), nogle Euphorbiaceer, vistnok ogsaa *Anchietea salutaris* (af Violaceæ), og selv nogle Cyperaceer. Disse Planter kunne tildels gaa højt tilvejs, optræde undertiden med en overordentlig Fylde af Grene og Blomster, og kunne da cascade-lignende hænge ned over Skovrandene.

Som et 2det Skridt og en bestemt Tilpasning maa det kunne opfattes, at Grenene udgaa vinkelret fra Axerne, hvorved det bliver meget lettere for den sarmentøse Plante, hvis Skud skyde op gennem Buskes og Træers Gren- og Løvmasser, at hvile paa og holde sig fast mellem disse; vi have da Busken med de »brachiate» eller korsstillede Grene for os, saaledes som den repræsenteres i *Chiococca brachiata*, *Buddleia brachiata* og enkelte *Strychnos*-Arter (f. Ex. *tripplinervia*), *Hippocratea Warmingii* og *ovata*. Disse to første Former af Lianer kunne vel passende kaldes Halvlianer.

Et 3die Trin repræsenterer de slyngende; Stængelens Nutation tages i Tjeneste, men forøvrigt findes der faa eller ingen morfologiske Tilpasninger. Hertil høre aabenbart en Mængde Arter og Familier. Styrken, hvormed Slygningen foregaaer, er sikkert ofte meget ringe; jeg maa tro, at ikke alle Grene vise den i lige høj Grad; der er vistnok en jævn Overgang fra sarmentøse Planter til slyngende. Hertil henregner jeg *Apocynaceæ*, *Dilleniaceæ*, *Boraginaceæ*, *Dioscoreaceæ* (flere Arter ere udpræget slyngende), flere *Compositæ*, vistnok ogsaa *Boussingaultia gracilis*, *Menispermaceæ*, *Büttneria catalpæfolia* og

<sup>1)</sup> Om klattrende og slyngende Planters Phylogenese, Morphologi og Biologi henviser jeg til Literaturen, navnlig: Ch. Darwin, *Climbing Plants* (London 1875). — M. Treub, *Sur une nouvelle catégorie de plantes grimpantes* (Annal. du Jardin bot. de Buitenzorg. III, p. 41 og 160). — Paul Levy, *Notes sur les lianes* (Bulletin de la Société botan. de France, XVI, p. 279). — Fritz Müller, *Notes on some of the Climbing Plants near Desterro*. (Journ. Linn. Soc., Bot. IX, p. 314). Über das Holz einiger Kletterpflanzen (Bot. Zeitg. 1866). — H. Schenck, eine besondere Gruppe von Klettersträuchern (Verhandl. d. naturhistor. Vereines d. preuss. Rheinlande, 5. Folge, Jahrg. 6. 1889). — E. Huth, Die Klettpflanzen. Bibliotheca botanica, II. 9. Die Hakenklammer; Berlin 1888.

<sup>2)</sup> Navnet »sarmentosus» tages ikke i samme Forstand af Alle. Hos nogle gaa alle klattrende og slyngende Planter med forvedede Stængler ind under dette Begreb. Jeg tager det her i mindre omfattende og, som jeg troer, korrekttere Forstand.



*Gayana*, *Asclepiadaceæ*, *Malpighiaceæ*, *Euphorbiaceæ* (f. Ex. *Dalechampia*), maaske *Petrea* af *Verbenaceæ*ne o. fl.; til de fortrinlige Slynge-ere høre nogle *Aristolochiaceæ* og naturligvis *Convolvulaceæ*. Anatomisk Tilpasning er her almindeligere end hos Halvlianerne.

Det 4de Trin repræsenterer de med særegne Redskaber klatrende Planter. Lavest staa de, der klatre ved Torne, som i bedste Tilfælde ere krummede (Darwins «Hook-climbers»). De kunne kun trives vel imellem tæt Plantevæxt, mest Krat, Skovrande og lign. Begyndelsen gjøre mange Arter, der ere Buske, og hvis Skud kunne blive lange og holde sig fast ved deres Torne, f. Ex. *Mimosa sensitiva* og andre Mimosaceer, visse Solanaceer o. fl. For andre er det i højere Grad blevet en Livsbetingelse, at være forsynet med Torne. Blandt Solanaceerne ere f. Ex. *Solanum oleraceum* og *Convolvulus* de Arter, der have deres paa Stængler, Blade og Blomsterstande staaende krumme Torne mest nødvendige. Ved Torne klatre *Acacia Westiana* og andre Arter, *Piptadenia lutea*, *Scleria Flagellum* og andre Arter, *Herreria Salsaparilla*, flere *Smilax*- og *Dioscorea*-Arter. Uden at jeg her forøvrigt har til Hensigt at gaa ind paa morfologiske eller anatomiske Betragtninger af de klatrende Planter, vil jeg dog anfore, at Tornene hos de sidstnævnte to Familier ialtfald tildels ere de vedblivende Bladgrunde; visse *Dioscorea*-Arter have meget kraftige og farlige, krumme Torne (f. Ex. *D. effusa* og *multiflora*), der fremkomme ved, at Bladgrunden bliver staaende og forhærdet.

Paa det højeste Trin staa sluttelig de Arter, der have frembragt Slyngetraade eller andre folsomme Griberedskaber, som ere omdannede Stængler, Blade eller Rødder. Herhen høre en hel Slægt af *Cucurbitaceæ*, *Papilionaceæ*, *Casalpiniaceæ*, *Bignoniaceæ*, *Smilaceæ*, *Ampelidaceæ*, *Sapindaceæ*, *Rhamnaceæ*, *Strychnaceæ* o. fl.<sup>1)</sup>. De ved Rødder klatrende Planter (Darwins «Root-Climbers») ere mest Epiphyter og omtales i næste Afsnit. Til dem kunne vel ogsaa saadanne Former henføres som de S. 231 og 318 afbildede *Ficus*-Arter.

Foruden den ydre Uddannelse har der desuden, som bekendt, fundet mangehaande indre Omdannelser Sted hos de til Livet i Trætoppene mest tilpassede Lianer; den lange og smalle Vej, som Safterne skulde gennemløbe, de mekaniske Paavirkninger, som Stænglerne bleve udsatte for, nødvendiggjorde en Mængde mærkelige Forandringer, som det ligger udenfor min Plan her at studere. Kun et Par biologiske, saa vidt jeg veed ikke for omtalte, Forhold vil jeg fremdrage. Det har været mig paafaldende, at der er saa mange Lianer, som have stærkt haarede Blade, f. Ex. blandt *Asclepiadaceæ* og *Compositæ*, medens ganske vist mange flere ere glatte saaledes som Skovplanterne i Almindelighed. Sagen fortjener nærmere Undersøgelse, men forekommer mig forresten at være ganske naturlig, fordi de i Trætoppene værende Blade af Lianer trænge til Værn mod en

<sup>1)</sup> Nærmere hos Darwin, ogsaa om de forskellige Grupperes formentlige Afstamning.

formedelst de indskrænkede Vandlekningsbaner maaske let altfor stærk Fordampning<sup>1)</sup>. Frugten er paaafaldende ofte en Vingefrugt, eller der er flyvende (vingede eller haarede) Frø. Følgende Familier kunne nævnes, hos hvilke Flyveredskaber findes: *Sapindaceæ*, *Malpighiaceæ*, *Combretaceæ*, *Asclepiadaceæ*, *Apocynaceæ*, *Aristolochiaceæ*, *Compositæ*, nogle *Convolvulaceæ*, *Polygalaceæ*, *Violaceæ*, *Bignoniaceæ*, *Valerianaceæ*; — forholdsvis saa stort et Antal af Familier, at man fristes til at se en særegen Tilpasning, ikke noget Tilfældigt i det nævnte Forhold; men det er jo ogsaa klart nok, at Frøspredning ved Vinden maa ligge meget nær for Arter, der leve og blomstre i saa store Højder, og for Skovtræerne gjælder derfor omtrent det samme.

Den Udvikling, som jeg saaledes tænker mig foregaaet i Aartusinders Løb med de klatrende og slyngende Planter, kan man fornuftigvis ikke antage for allerede ophørt. Mange Arter og Slægter ere jo sikkert komne til en Afslutning, men mange andre ere vistnok først ved Begyndelsen. Herfor kan jeg naturligvis ikke føre noget Bevis; jeg kan blot henpege paa nogle faa lagttagelser; for det første denne, at samme Art efter Omstændighederne kan have almindelig Træ- eller Buskform eller blive langstrakt og gaa højt tilvejs, altsaa mere eller mindre faa Lian-Habitus; men alle saadanne Arter høre da ganske vist ikke til de højt tilpassede Lianer, som ere udstyrede med Slyngtraade eller lignende; de vise os tvertimod den begyndende Liandannelse; thi en saadan Evne til Variation maa sikkert være Udgangspunktet. Følgende Exempler kunne anføres.

Arter, der baade optræde i sædvanlig Træ- eller Buskform og som Lianer. *Malpighiaceæ*. *Thryallis latifolia* træffes paa gammel Skovbund (Krat) som 2—3 M. høj Busk, i Skovene som Lian. — *Banisteria pubipetala* er baade en 2—2½ M. høj Busk og undertiden meget forlænget og klatrende; tillige gaaer den ind i Campos i en Varietæt *γ. oblongata*, der er en Busk paa c. 1 M. Højde. — *Heteropteris anoptera* er en meget langstrakt Busk, med klatrende Grene, men undertiden er den næsten et lille Træ. *Heteropteris eglandulosa* er dels i Krat og Randskov en Busk med lange Skud, dels et lille Træ med lang og tynd Stamme, dels en meget højt klatrende Lian (hvis Grisebachs Bestemmelser ere rigtige). *Heteropteris affinis* er en Camposbusk, men bliver ved Skovrande næsten Lian. Ligesaa *Tetrameris Stephaniana*. *T. multiglandulosa* er Skovbusk og Lian. *Muscagnia cordifolia* er Skovbusk, højt, slankt Træ og Lian. *Schecania elegans* er baade en højt stigende Lian og en Busk. — *Casalpiniaceæ*. *Cassia rugosa* findes baade i Campos og Skov, baade som Busk paa 0,3—1,5 M. Højde og højere, og med meget langstrakte Skud, næsten som Lian. *Cassia Apocouita* kan være et lille Træ, en Busk og næsten Lian. — *Mimosaceæ*. *Acacia polyphylla* er et almindeligt lille Træ paa 4—5 M. Højde, men kan næsten blive Lian; den er tornet. — *Combretaceæ*: *Combretum Löfflingii* er baade en højt gaaende, mægtig Lian og en Busk paa 1—2 M. Højde. — *Hippocrateaceæ*. Nogle *Salacia*-Arter, f. Ex. *S. lacunosa* og *serrata* vakle mellem at være tynd-

<sup>1)</sup> At store Vandmængder forøvrigt maa høves op gennem Lian-Stænglerne, synes mig at fremgaa af den overordentlig store Saftmængde, som jeg ofte har erfaret, at der er i dem; Vandet kan næsten strømme ud, naar man huger dem over.

stammede Træer og Lianer. Ogsaa *Hippocratea Warmingii* kan være baade Lian og tyndstammet Træ. — *Compositæ*. *Chiquiraga glabra* og *tomentosa* blive ægte Træer, som jeg har seet fritstaaende, men kunne i Skove været meget langstrakte, 5—6 M. lange, næsten Lianer, der vel faa nogen Hjælp til Klattring ved deres krumme Torne. Ligesaa er *Barnadesia rosea* en Busk, der kan være klattrende. Mange *Mikania*-Arter ere Buske og gaa tillige meget højt op i Træerne, forgrenende sig stærkt og optrædende med store Masser af Blade og hvidblomstrede Kurve; f. Ex. *M. laevis*, *paniculata*, *retifolia* (som synes at have slyngende Skud), *glomerata*, *vismiaefolia*, *hirsutissima*, *psilostachya*, *ligustrifolia*, *Pohlana*, *microdonta*. Lignende Former findes hos nogle *Eupatorium*-Arter, f. Ex. *E. Vauthierianum*, *Vitalba*, *spherocephalum*; fremdeles hos *Piptocarpha leprosa*, *Salneoopsis Clausseni*, o. a. *Baccharis trinervis* var. *rhexioides* er en Busk, der kan blive meget forgrenet med lange, næsten klattrende Grene; *B. flexuosa* ligesaa, næsten Lian. — *Polygalaceæ*. *Bredemeyera laurifolia* er Busk og højt klattrende Lian; ifølge Löffgrens Samlinger fra S. Paulo forekommer den tillige i Cerrados, formodentlig som Busk. — *Dilleniaceæ*. *Doliocarpus Rolandii* er Lian, men kan være et tyndstammet Træ og næsten en Busk med lange Grene. — *Apocynaceæ*. *Forsteronia multinervis*, Lian og lille Busk paa c. 1 Meters Højde. — *Rubiaceæ*: *Chiococca brachiata* er ægte Lian, der gaaer højt til Vejrs ved Hjælp af sine vandret udspærrede Grene; den træffes ogsaa blomstrende som Busk paa 1 Met. Højde. Lidt klattrende kan ogsaa *Sabicea aspera* være. — *Myrtaceæ*. I denne Familie er der ingen ægte Lianer, men f. Ex. *Eugenia antrocola* er paa Vej til at blive det, idet Stammen kan blive flere Metre lang, men blot f. Ex. 3 Cm. tyk. En *Eugenia* havde en Stamme paa næsten 7 M. Længde og kun 2,5 Cm. Tykkelse, men samme Art optræder i Skovrande som en typisk, stærkt forgrenet Busk.

Der kan ikke være Tvivl om, at de anførte individuelle Forskjelligheder i Habitus, paa hvilke mange flere Exempler kunne anføres, bero paa de Lysforhold, hvorunder Individet udvikler sig, men Planterne ere i alle Henseende normale, og ikke sygelige, etiolerede Former.

I Forbindelse med det anførte kan et andet Forhold ogsaa fremhæves, nemlig at forskellige Arter af samme Slægt ofte ere saa forskellige, at den ene er Lian, den anden har sædvanlig Busk- eller Træform; endnu hyppigere ere Slægter af samme Familie forskellige i denne Henseende, ja dette kan vel endog siges at være Regel. Men de andre henholdsvis Arter eller Slægter vise da ofte Tilbøjelighed til at gjøre Skridt henimod Lian-Strukturen.

**Forskjelligt Habitus indenfor samme Slægt eller samme Familie.** *Sapindaceæ*. Slægterne *Paullinia*, *Serjania* og *Thiunna* ere ægte Lianer med Klatreapparater, men *Allophylus*-Arterne ere smaa Træer, og *A. edulis* kan faa en saa langstrakt og tynd Stamme, at den næsten bliver til Lian. Medens *Cypripia vernalis* er et Træ, er *C. tenuivalvis* et Træ med undertiden saa tynd og lang Stamme, at den snarest er Lian. (Om *Serjania erecta*, se S. 232.) — *Sterculiaceæ*. *Büttneria scabra* er en Campos-Halvbusk, der fra en underjordisk Stamme udskyder ugrenede 0,5—1,5 M. høje Skud, som have smaa krumme Torne. *B. australis* er en Skovform paa Vej til at blive Lian, idet den har lange, overhængende Grene med Hagetorne, og den er maaske hist og her virkelig Lian. *B. catalpaefolia* og i endnu højere Grad *B. Gayana* ere ægte klattrende Planter i Skove, den sidste maaske nærmest Lian. — *Verbenaceæ*. *Egiphila vitellinaeflora* er maaske nærmest en Busk paa 2—3 M. Højde, men er paa Vej til at blive Lian ved de meget forlængede Grene. En ægte Lian er derimod *Petrea subseriata*, hvis 4—8 Cm. tykke Stængel gaaer

højt op i Trætoppene. — *Papilionaceæ*. *Macharium Vellozianum* er en tornet Lian, der stiger højt til Vejrs, *M. vestitum* nærmest et langstrakt, tyndstammet Træ. *Dalbergia variabilis* er et lang- og tyndstammet Træ, næsten Lian; andre Arter, saasom *D. riparia*, ere ægte Lianer. — Mange flere Exempler kunne nævnes, men dette maa være nok.

Denne forskellige Tilpasning af forskellige Arter indenfor samme Familie træder paa en interessant Maade frem, naar Skove og Campos sammenlignes, hvorpaa der allerede i det nys anførte findes Exempler. Jeg omtalte S. 218 og 231—32, at der i Campos findes en egen Form af «Busk», hvis Skud ere ugrenede eller lidet grenede og enkeltvis eller i ringe Mængde pleje at udgaa fra en Jordstængel («Stub»); de naa sædvanlig c. 1—2 M. Højde, men enkelte kunne blive en Del længere og bøje sig da ofte i elegante Buer, fordi de ere saa tynde i Forhold til Længden. Saadanne «Buske» findes kun i Slægter, der i Skovene optræde som Lianer, og den Tanke ligger nær, at de ere gamle Lianer, der ere komne ud i Campos og her have maattet lempe sig efter de forandrede Forhold, men endnu ikke helt have opgivet deres Lian-Natur. Det der anførte kan suppleres med følgende.

*Malpighiaceæ*. *Peixotoa cordistipula* er en stor Lian i Skov, *P. macrophylla* og *hirta* Campos-Buske paa faa Fods Højde med oprette, ofte bukrummede Skud. *Heteropteris bicolor* o. a. Arter ere Lianer og Skovplanter, men *H. umbellata* er en Campos-busk. *H. Duarteana* optræder begge Steder; er i Cerrados en almindelig Busk eller et lille Træ, men optræder ogsaa i Skov, og der bliver den c. 6 M. høj. *Tetrapteris rotundifolia* og *multiglandulosa* ere Lianer, *T. Turneræ*, *racemulosa* o. a. ere ægte, lave, langgrede Camposbuske, medens *T. Stephaniana* baade er Lian i Skov og optræder i Campos med forlængede Skud. De 5 Arter af Slægten *Mascagnia* ere Skovplanter, nærmest Lianer, de 3 Campos-Buske af 0,2—1,5 M. Højde med oftest ugrenede Skud. — *Dilleniaceæ*. *Davilla elliptica* er en meget almindelig Camposbusk; den repræsenteres efter min Opfattelse i Skovene af den vistnok nær beslektede *D. rugosa*, der er slygende, stærkt forgrenet og kan gaa ret højt op, uden dog at være en typisk Lian; fjernere staaer *D. angustifolia*. Andre Dilleniaceer ere ægte Lianer. — *Connaraceæ*. *Rourea induta* er en Busk i Campos paa 1—1,3 M. Højde, medens *R. Martiana* i Skovene er meget langstrakt og nærmer sig til at blive Lian. — *Aristolochia*-erne ere fortrinsvis Skovplanter; disse ere alle slygende, enten urteagtige eller Lianer. I Campos findes kun en eneste Art *A. smilacina*, der er en opret Urt med flere oprette og 15—30 Cm. høje Stængler fra et knoldet og forvedet Rhizom. — *Passiflora*-erne gaaer det paa samme Maade; i Skovene have de især hjemme, og her ere alle klattrende; i Campos er der 2 Arter, *P. clathrata* og *malacophylla*, som ere fleraarige Urter med oprette Skud. — *Cucurbitaceæ* ere klattrende og talrige i Skovene; paa Campos findes *Melancium campestre* og to andre Arter, der dog vist er mindre ægte Camposplanter; de ere omtalte S. 203. — *Menispermaceæ*. I Skovene findes *Cissampelos Pareira* og *glaberrima*, der ere slygende; i Campos *C. ovalifolia*, der har oprette, mere eller mindre tuestillede, ugrenede Skud fra Knoldrhizom. — *Papilionaceæ*. *Clitoria* optræder i Skovene med slygende Arter, f. Ex. *C. glycinoides* og *pedunculata*, i Campos med oprette, omtrent fodhøje, f. Ex. *C. Guianensis* og *densiflora*. *Periandra densiflora* er slygende Skovart, *P. heterophylla* en Camposart med lange, oprette Skud. *Camp-tosema grandiflorum* er en mægtig Lian, hvis skarlagtenrode Blomster hænge ned højt oppe fra Trætoppene; *C. coccineum* i Campos er en fleraarig Urt af ½—2 M. Højde, hvis Skud oftest ere ugrenede eller kun lidet grenede. *Rhynchosia Clausenii* er en opret, fodhøj Urt i Campos, de to andre Repræsentanter for Slægten ere Lianer i Skovene, ovenikøbet med

afvigende Stængelbygning (baandformede Stængler). — *Ampelidaceæ*. Campos-Arterne af *Vitis* ere Urter med tyk Jordstængel og lave, mere eller mindre oprette Skud, hos *V. Warmingii* uden Slyngetraade, hos de andre med saadanne; Skovarterne ere alle klatrende og ere tildels endog Lianer, dog med meget blød Stængel. — *Compositæ*. *Mikania Pohlana* optræder klatrende i Skovrande og Krat, men er i Campos en 1—1½ M. høj opret Urt. Det samme er Tilfældet med *M. microcephala*. — *Convolvulaceæ*. Campos-Arterne ere oprette, oftest haarede eller endog filtbladede Urter og Halvbuske, Skovarterne ere slyngende og sædvanlig glatte. *Ipomœa prostrata*, *evolvuloides* og *albiflora* i Campos have lange, nedliggende eller lidt slyngende Stængler.

## 7. Epiphyter.

Epiphyterne ere, som bekendt, i biologisk Henseende behandlede særdeles interessant af Schimper<sup>1)</sup>. Han har navnlig fremhævet, i hvilken Grad de ere afhængige af Luftfugtigheden. Da Lagoa Santa's Klima i det Hele er tørt, ialtfald tørrere end Urskovsegnene, maa man ikke vente mange Epiphyter. At der i Campos selv omtrent ingen findes, har jeg allerede omtalt; men selv i Skovene er Tallet ingenlunde saa stort som i Urskovsegnene, ialtfald hvad Individmængden angaaer, og formodentlig heller ikke, hvad Artsmængden betræffer, naar man sammenligner lige store Arealer. Den talrigste Familie er ubetinget Orchideerne (se efterfølgende Liste); dog maa jeg ikke undlade at gøre opmærksom paa, at Tallet maaske stiller sig forholdsvis lidt højere for deres Vedkommende end for de andre Familiers, fordi Lund med særlig Forkjærlighed havde ladet disse bizarre og ofte saa smuktblomstrende og vellugtende Planter indsamle og indplante i sin Have, saa at jeg allerede ved min Ankomst til Lagoa Santa forefandt en lille, levende Samling af Arter fra Omegnen, og under mit Ophold blev den med særlig Forkjærlighed yderligere forøget baade af Lund og mig. Den uendelige Adspaltelse gjør sig gjældende ogsaa for Epiphyternes Vedkommende, og mere end een Art af Orchidé er kun bleven funden een eneste Gang. Er der nogen Familie, hvor det for Floraen angivne Artsantal turde være Sandheden nær, maa det være denne. Hvad Bromeliaceerne angaaer, maa Artsantallet ubetinget sættes en Del højere end angivet i Afsnittet «*Florula Lagoensis*», dels fordi jeg kun har fundet flere Arter i steril Tilstand, dels fordi en Del i Spiritus opbevaret Materiale er gaaet tabt.

Det første Skridt til Epiphytisme gjøre f. Ex. visse Figenarter, der ligesaa godt voxe lig selvstændige Træer, paa Jord, som de hæfte sig fast til Klipper (se S. 318) og til Træstammer; ovenfor (S. 231) afbildedes en paa en *Eugenia dysenterica* voxende Art, som jeg kun kjender steril; ved sin glatte, graa Bark og sine store, glinsende Blade er den ikke lidet forskjellig fra Planten, den voxer paa. Om netop denne Art ogsaa optræder

<sup>1)</sup> Botanische Mittheilungen aus den Tropen. Heft 2. 1888.

paa Jord, voxende som et Træ, veed jeg ikke, men andre gjøre det, f. Ex., om jeg ikke fejler, *Urostigma doliarium*<sup>1)</sup>. Ligeledes kunne forskellige Araceer voxe paa Jord og epiphytisk; *Philodendron Selloum* har jeg seet baade som en paa Jord (f. Ex. i Lunds Have) voxende, mægtig, næsten træagtig Plante (dens Stamme var 12—13 Cm. tyk, besat med store Bladar), og højt oppe i Træer som Epiphyt, der sendte tykke Luftrodde ned til Jorden. Andre Epiphyter kunne kun leve som saadanne, f. Ex. *Tillandsia usneoules*.

Hvad de enkelte Grupper angaaer, bør følgende endnu anføres.

Lichener. Lagoa Santos Natur er overordentlig fattig paa Lichener, navnlig hvad Individer angaaer<sup>2)</sup>; de mangle omtrent fuldstændig paa Jorden i Campos og paa Camposplanterne; Kalkklippernes glatte, blaa-graa Flader ere ligeledes blottede for dem; kun paa Skovtræernes Bark, foruden paa gamle Trægjærder omkring Haver og Plantager, kan man finde dem, og da naturligvis især i Skovudkanterne; den Lokaltet, der vist er rigest, er den lige ud til Søen stødende Rand af den ved Byen beliggende Skov; Grunden hertil maa være, at Luftfugtigheden her er større end andre Steder. Dog er det ogsaa her som alle andre Steder mest Skorpelichener af Slægterne *Lecanora*, *Pertusaria*, *Lecidea*, *Graphis*, *Verrucaria* m. fl., som man træffer paa; men ogsaa buskagtige findes; ingensteds har jeg dog seet saadanne lange, hængende Masser som de buskagtige Usnæ og Ramalinæ i vore Skove. Møsser og Halvmøsser optræde ligeledes sparsomt, hvad Individer angaaer; at Campos ere yderlig fattige paa disse Planter, er omtalt, og i Skovene træffe vi ganske vist en hel Del Arter (Tallet af de indsamlede *Musci frondosi* er 55, *Hepaticæ* ere ubestemte), men aldrig sees der bløde, svulmende Mospuder som i vore Skove; spredt og tyndt voxe de paa Træstammer, især omfaldne, og paa Stubbe, dernæst paa Jord, i Kalkklippernes Revner og ved Bække.

Gaa vi videre med Kryptogamerne, bør først og fremmest Bregnerne nævnes som Epiphyter; ikke blot høre de til de talrigste Urter paa Skovbunden, men ogsaa til de hyppigste paa Træstammer, i Henseende til Individer langt talrigere end Orchideerne; nogle ere baade Jordplanter og Epiphyter, andre vist blot een af Delene. Arterne ere nævnte i Listen S. 315. Næst Bregnerne følge med Hensyn til Betydning Araceerne, der krybe op ad Træstammerne, idet deres Birodde lægge sig op til og om dem, Bromeliaceerne, Piperaceerne (de tykbladede *Peperomia*'er), o. a. Fremhæves bør, at Clusiaceer og Maregraviaceer har jeg ikke fundet.

<sup>1)</sup> Det er for Tiden en meget vanskelig Sag at bestemme amerikanske *Ficus*-Arter, da de tidligere Bearbejdelser ere saa ufuldkomne.

<sup>2)</sup> Tallet af Arter, som jeg har samlet, er 101; en Lichenolog vilde vist have fundet mange flere. Listen over dem findes i Afsnittet "*Florula Lagoensis*".

Jeg kan ikke meddele meget om, hvor hyppigt Epiphyterne vælge bestemte Planter at voxe paa; ikke troer jeg, at det er meget hyppigt, men eet Tilfælde har jeg dog lært at kjende, idet Orchideen *Jonopsis paniculata* kun synes at voxe paa Stammerne af *Psidium Guyana*, der mærkværdigt nok have en meget glat Bark.

### Epiphyter om Lagoa Santa.

Araceæ: *Anthurium variabile*. *Philodendron Imbe*, Sellow var. *Lundii*, *ochrostemon*. — Artocarpacæ: *Ficus* sp. indeterminatæ. — Bromeliacæ: *Tillandsia usneoides* og andre <sup>1)</sup>. — Cactaceæ: *Cereus setaceus*. *Rhipsalis Lindbergiana*, *Saglionis*, *Warningiana*. *Epiphyllum Phyllanthus*. *Peireskia aculeata*. — (Lichenes: se den i Afsnittet »Florula Lagoensis» følgende Liste). — Musci: se sammesteds. — Orchideæ: *Pleurothallis pristeoglossa*, *hastulata*, *Warningii*, *vittata*. — *Ocotea Warningii*. *Bulbophyllum mucronifolium*, *chloropterum*, *Lundianum*, *vittatum*. — *Epidendrum Walkerianum*, *bicolor*, *odoratissimum*, *polyanthum*, *ellipticum*, *nutans*, *difforme*. — *Bletia præstans*, *Lundii*. — *Leptotes bicolor*. — *Isochilus linearis*. — *Sophranites cernua*, *violacea*. — *Oncidium crispum*, *prætextum*, *barbatum*  $\beta$ . *ciliatum*, *pumilum*, *flavescens*. — *Jonopsis paniculata*. — *Rodriguezia brachystachys*. — *Warningia Eugenia*. — *Notylia stenantha*, *odontonotos*. — *Trichocentrum fuscum*. — *Saundersia mirabilis*. — *Ornithocephalus pygmaeus*. — *Maxillaria meirax*, *iridifolia*. — *Polystachya Paulensis*, *Estrellensis*. — *Cyrtopodium palmifrons*. — *Catasetum atratum*, *cernuum*, *barbatum*. *Mormodes sinuatum*. *Stanhopea oculata*. *Aeranthus intermedius*, *neglectus*, *aciculatus*, *Lansbergii*. — *Vanilla (grandiflora?)*. — Piperacæ: *Peperomia pilosula*, *alata*, *Gardneriana*. — Polypodiaceæ: *Asplenium auritum*. *Polypodium pendulum*, *elasticum*, *Catherine*, *frazinifolium*, *incanum*, *angustifolium*, *decurrens*, *lycopodioides*, *Lindbergii*, *angustum* og formodentlig flere af de paa Jord voksende.

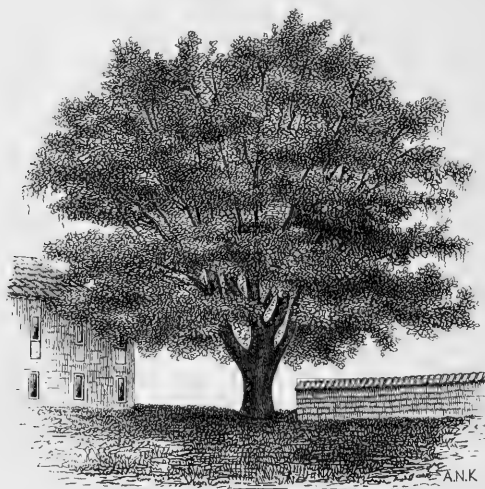
Af de anførte c. 80 Karplanter staa Orchideerne højest med 50 Arter, derpaa Polypodiaceæ med 11, Cactaceæ med 6, Araceæ med 4 og Piperacæ med 3.

### 8. Parasiter.

Parasiterne ere det sidste og mindst betydningsfulde Element i Lagoa Santas Skovvegetation. Det er her alene Loranthaceer, der er Tale om (naar bortsees fra den til Skovbundsfloraen henhørende Rødsnylter *Langsdorffia hypogæa*). Der er sikkert flere Arter i Skovene end i Campos og vistnok en Del flere, end jeg har fundet, fordi de saa lettelig unddrage sig Opmærksomheden. I Campos seer man dem ofte i betydelige Afstande, navnlig *Psittacanthus robustus*, naar den er dækket af sine talrige og store, stærkt gule Blomster; et af den angrebet Campostræ kan i Frastand se ud som en stor gul Plet. I Skovene sees noget lignende for enkelte Arters Vedkommende, navnlig *Phoradendron*-Arterne, som med deres gulbrune Masser af Grene fylde op i Toppene af f. Ex. *Tapiria Guianensis* og andre Træer. I hvilken Grad et Træ kan være befængt med

<sup>1)</sup> Jeg kan endnu ikke meddele Bestemmelserne, saaledes som de ville findes i »Flora Brasil.»; i Tillægget haaber jeg, at det vil kunne ske.

Parasiter, vise hosstaaende to Billeder af et ved Kirken i Lagoa Santa plantet Figen-træ (*Urostigma doliarium?*), fotograferet i Regntiden og i Tørtiden; i den sidste staaer Figen-træet bladløst, medens Parasiterne (*Struthanthus elegans*) vedvarende ere grønne; man seer nu tydeligt, hvorledes de holde sig til Træets yngste Skud; de maa aabenbart vandre længere og længere ud, eftersom nye Skud dannes, medens samtidig de ældre Skud gaa tilgrunde. Det er bekjendt, at Frøene spredes ved Fuglene, der fortære de bærartige Frugter; Brasilianerne have derfor givet Loranthaceerne Navnet «Hervas de passerinhos»



Et Figen-træ (*Urostigma doliarium?*) plantet ved Kirken i Lagoa Santa, i Regntiden (ovenstaaende Figur), og i Tørtiden (anden Fig., S. 317), da alle Træets egne Blade ere faldne af, hvorved den store Mængde af en snyltende, stedsegrøn Loranthæc (*Struthanthus elegans*), der voxer i dens Top, træder frem.

(Efter Fotografier af Warming, 1865.)

(egl. Fugle-Urter); naar Frugterne ere modne, finder man med Lethed talrige, spirende Frø og Kimplanter rundt om paa Træerne; *Psittacanthus robustus* modner sine Frugter i Juli, og i samme Maaned har jeg fundet Kimplanterne.

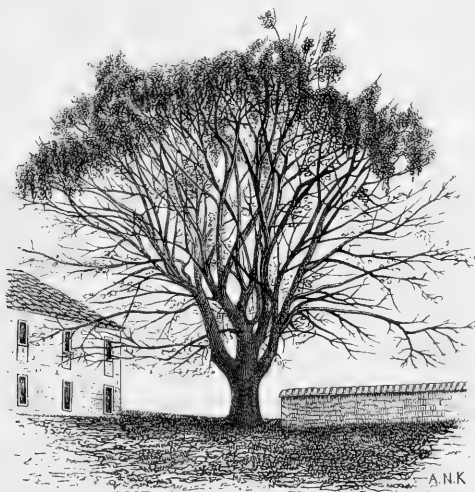
I mine Symbolæ (Part. 38, 1891) har jeg nævnt de parasitiske Loranthaceer, jeg har fundet ved Lagoa Santa, baade i Campos og i Skov, og tillige deres Værtplanter (dog er *Tapiria Guianensis* glemt for *Phoradendron Perrotetii*). Iovrigt henvises til efterfølgende Liste. *Cassyta Americana* omtaltes S. 204. Den forekommer i Campos snyltende



paa Græs og andre Planter, men horer maaske nærmest til Skovfloraen. Den er ingenlunde almindelig<sup>1)</sup>).

### Lagoa Santos Parasiter<sup>2)</sup>.

Loranthaceæ. a) in campis: *Psittacanthus robustus*. *Phoradendron flaventi* affin., *Warmingii*. b) in plantis silvestribus et cultis: *Psittacanthus dichrous*, *Warmingianus*. *Struthanthus syringifolius*, *pterygopus*. *Phoradendron tunaforme*, *Perrottetii*, *rubrum*, *crassifolium*. c) in silvis et campis et hortis: *Struthanthus elegans*. — Cuscutaceæ:



*Cuscuta incurvata* (in *Sida carpinifolia*, Sterculiaceis); *C. partita* in Sidis et Leguminosis suffrutescentibus. — Balanophoraceæ: *Langsdorffia hypogæa* (Rodparasit). — Lauraceæ: *Cassytha Americana* (Campos og Skov).

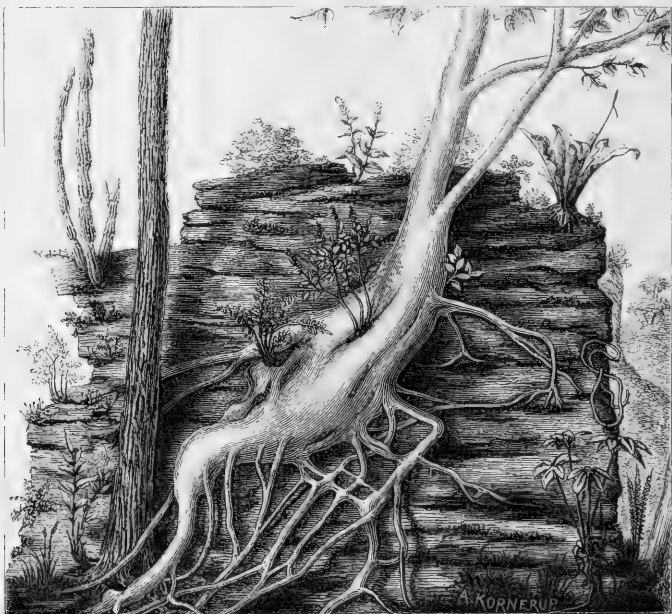
### 9. Kalkklippernes Vegetation. — Valles.

Noget modificeret udvikler Skoven sig paa Kalkklipperne, som pletvis træde for Dagen i alle Retninger om Lagoa Santa. Foran (S. 171) ere disse omtalte; de hæve sig

<sup>1)</sup> Hackenberg omtaler dog den som snyltende i Aripa-Savannen (paa Trinidad) paa Steppegræs og paa *Byrsonima crassifolia*. (Han kommer til det Resultat, at den ogsaa er kulsyre-assimilerende (Verhandlungen des naturhistor. Vereines der preuss. Rheinlande etc. 5. Folge, 6. Jahrg., 1889). Om samme Art se V. A. Poulsen: Om *Cassytha* og dens Haustorium (Videnskabelige Meddelelser fra den Naturhistor. Forening i Kjøbenhavn, 1877). Han er ligeledes, længe før Hackenberg, kommen til det samme Resultat som denne).

<sup>2)</sup> Alle ere her anførte, baade de i Campos og i Skov, paa Stammer og paa Rodder snyltende

aldrig til nogen betydelig Højde, og have heller ikke nogen betydelig Udstrækning i de Dele af Brasilien, som jeg kjender. Sædvanlig ere de vist kun en 15—25 M. høje; de højeste, som jeg har seet, hæve sig med temmelig stejle, graa og skovløse Vægge



En Klippeblok fra Kalkklipperne ved Soumidouro. Et Figentræ [*Urostigma calyptroceras*?] voxer op ad Klippeblokken, læggende sig tæt op til den, idet det breder sin Stamme ud og tillige danner mange Rodder, som paa lignende Maade hæfte sig til Stenen og netformet forene sig. — Øverst tilhøjre en Aracé (*Anthurium affine*) og nederst tilhøjre en anden Aracé (*Anthurium variabile*). En *Acalypha* voxer ud af en Klipperevne helt omgivet af Figentræets fladt udbredte Dele. Tilvenstre en *Adiantum* i Klipperevnerne og en *Cercus* (*coerulescens*?), foruden Græs og andre Urter. En klattrende Cactus («Nattens Dronning», *Cercus setaceus*) sees ved Klippeblokkens højre Rand.

(Skizze af Warming, 1865.)

op til en noget større Højde og findes c. 1½ Mil syd for Lagoa Santa ved Carrancas; jeg vil antage, at deres Højder er en 50 M. eller saa omtrent; jeg har kun seet dem i Frastand. Omkring Kalkklipperne er der en ret varieret og rig Vegetation, fordi der her fremkommer en større Mængde af Voxesteder. Om Klippernes Fod træffer man vist altid

Skov, der i hele sit Udseende ligner Egnens andre Skove. Klipperne selv ere fulde af Huller og Spalter, undertiden meget store, i hvilke der samler sig Muld, er Fugtighed og ofte Skygge, saa at der dannes fortrinlige Pladser for Skyggeplanter, saasom Bregner; det samme er Tilfældet mellem de større og mindre nedstyrte Stene og Klippeblokke, der i stor Mængde kunne findes ved Klippernes Fod (Fig. S. 318). Dernæst er der de mere lodrette og solbeskinnede Klippévægge, hvor der ikke er Plads til megen Vegetation, men hvor dog altid en og anden Løgvæxt, Succulent eller anden xerophil Plante kan faa Plads i de smaa, muldfyldte Sprækker. Sluttelig er der Vegetationen ovenpaa Klipperne; her findes oftest en tør og aaben Skov- og Kratvegetation, thi Muldlaget er her ofte tyndt, og der er ikke langt ned til den faste Klippe, i hvis Revner og Spalter Vandet med stor Lethed forsvinder.

Saaledes er der altsaa givet en Række Forudsætninger for en meget forskjellig Plantevæxt, og i Virkeligheden have Kalkklipperne, navnlig de nærmest (omtrent  $\frac{3}{4}$  Mil syd for) Lagoa Santa, ved Lapa vermelha liggende, ydet mig en Mængde Arter, som jeg ellers ikke eller kun sjældent har seet. Havde jeg oftere kunnet besøge det rige Huleterræn længere nordpaa, vilde jeg have gjort et langt større Udbytte.

Vegetationen ovenpaa Kalkklipperne er det, der især skulde sysselsætte os her. Den er altid meget aaben, og store Lysmasser kunne strømme ned mellem Træerne, naar Klipperne overhovedet kunne bære saadanne; dermed følger, at Buskene ere talrigere og Urterne tildels ogsaa. Mange Træer staa bladløse gennem et kortere eller længere Tidsrum, hvad Billedet S. 186 viser; de afbildede, ovenpaa Klipperne voxende Træer ere især Mimosaceen *Piptadenia macrocarpa*, der i Sept. og Oktober staaer aldeles bladløs; andre Arter forholde sig paa samme Maade, f. Ex. *Chorisia speciosa* og *Aspidosperma*-Arter, og selv flere Buske staa en Tid lang nøgne, f. Ex. *Solanum oocarpum*. Kalkbund er jo vist altid tør og varm, saaledes ialtfald her. I Tortiden staaer ogsaa Underskoven og Skovbundsvegetationen langt mere udtørret og visnet end den tilsvarende i de nærliggende Skove, der have et dybt Muld-Underlag; Brasilianerne kalde ogsaa denne Variant af Skoven for «Mato secco», en Slags Overgangsform fra de almindelige Skove til de længere nordpaa forekommende Catinga-skove, der nævtes S. 246, og som disse Skove i visse Punkter maa ligne betydeligt<sup>1)</sup>.

Den tørre Natur i Kalkklippernes Skove aabenbarer sig paa flere andre Maader end ved visse Træers Bladløshed i Tortiden. For det første ere Succulenter meget talrigere end andensteds. Her er navnlig de paa Jord voxende Cactees Plads; her findes høje, søjleformede *Cereus*-Arter, som Billederne S. 318 og 320 vise, her træffes *Opuntia*'er og

<sup>1)</sup> I Indledningen til «Blik paa o. s. v.», S. 4, siger Lund, at der paa Kalkklipperne staaer Catingavegetation, men om Lagoa Santa er dette Navn dog vist aldeles ukendt.

*Peireskia aculeata*, der som Halv-Lian ofte gaaer op i Buskenes og de lavere Træers Toppe<sup>1)</sup>; her træffer man *Peperomia blanda*, *galioides*, *myriocarpa*, *Warmingii* og andre Arter hæftede i Klipperevnerne; forskellige xerophile Araceer (*Anthurium*-Arter, se Billeder S. 318), Bromeliaceer (*Ananassa*, *Dyckia*, o. fl.) og Orchideer have hjemme her; af de sidste kunne f. Ex. nævnes *Epidendrum ellipticum* (der baade voxer epiphytisk og paa



Parti ovenpaa Kalkklipperne ved Lapa vermelha; man seer ud over Klippens Rand og seer Grenene af nedenfor staaende høje Træer (f. Ex. tilhøje de frugtbærende Grene af en Anonacé, *Uraria macrocarpa*; en stor Stand af de 10-12 Cm. lange Smaafrugter sees paa en forholdsvis tynd Gren).

Cacteen er formodentlig *Cereus coarulescens*.

(Fotografi af Warming, 1864.)

Kalkklipperne), *Bletia gloriosa*, *Habenaria epiphylla*, *Spiranthes bicolor* o. fl. andre; endvidere voxer her i Klipperevnerne *Pilea serpyllifolia* med trinde, saftfulde Stængler, flere mere eller mindre kjodfulde Commelinaceer, f. Ex. *Tradescantia elongata* og *Warmingiana*,

<sup>1)</sup> De forefundne Arter af Gaetaceæ ere *Cereus coarulescens*, *macrogonus?*, *Rhipsalis Warmingiana* (in fissuris rupium), *Opuntia monacantha*, *Peireskia aculeata*. (Andre Arter ere Epiphyter og nævnes S. 315.)

*Commelina virginica*, *Anilema ovato-oblongum*; Gesneraceer, f. Ex. *Gloxinia attenuata*, der dog mest holder sig til de paa skyggefulde Steder værende Revner; i Tørtiden udfolde forskellige Amaryllideer deres prægtige Blomster, som skyde op fra de i Klippens sparsomme Muld gjemte Løg, for snart at forsvinde og afgive et Minde om Steppernes flygtige Vegetation af Løgplanter; nævnes kunne *Amaryllis psittacina* med. røde Blomster af 15 Cm. Længde, og *Am. unguiculata* med mindre, purpurøde Blomster paa et fodhøjt Skaft; dens fodlange Blade komme først frem hen i December Maaned efter Blomsterne. Her findes endvidere den slyngende *Bomarea Broomiana*, hvis gulrøde Blomster have brunsorte Pletter, *Alstroemeria plantaginea* og *caryophylla*, og den nydelige *Griffinia Liboniana*, hvis Løg frembringe nogle bredt lancetdannede, hvidplettede Blade og en Blomsterstand, hvis Blomsterblade ere lilla eller blegt violette med hvid Grund. Til samme biologiske Gruppe af Planter maa henføres *Oxalis triangularis*, som har et skællet Rhizom og smaa Knolde, og hvis heterostyle Blomster ere blegt rosenrøde.

Kalkklipperne og Træerne ligne hverandre i Henseende til den Vegetation, som de bære, fordi Fugtighedsforholdene aabenbart ere temmelig ens; Vegetationen er xerophil; Træernes Epiphyter høre hovedsagelig til de samme systematiske og biologiske Grupper som Klippernes Suculenter, nogle Arter ere endog fælles for begge. Men Klipperne have desuden andre Grupper, navnlig Løg- og Knoldvæxter, som Træerne ikke kjende noget til. Klippernes Vegetation er ved Lagoa Santa, ialtfald i vor Tid, just ikke synderlig rig paa suculente Individer, men andre Kalkklipper maa efter Lund aabenbart være meget rigere, og han har jo endog udtalt den Tanke, at det er den suculente Vegetation, der har lokket *Scelidothorium*, et af de almindeligste af de uddøde Dyr, op paa Klipperne.

Fremdeles udmærke Kalkklipperne sig ved en Mængde tornede og brændende Planter. Af de brændende maa især fremhæves Urticaceerne *Urera baccifera* og *Caracasana* samt Euphorbiaceen *Jatropha ureus*, hvis Brændehaar kunne foraarsage langvarige, hæftige Smerter; alle disse Planter naa omtrent et Menneskes Højde eller mere; desuden er der den slyngende *Tragia Sellowiana*. — Af tornede Planter kunne nævnes flere Arter af *Solanum* (f. Ex. *S. oocarpum* og *oleraceum*), *Smilax* (f. Ex. *S. Lappacea*), grovthaarede og rubladede *Lantana*'er og *Lippia*'er, *Dioscorea*'er, *Mimosa*'er, foruden de alt nævnte *Cactaceæ*. Sammen med disse kunne ogsaa de rubladede Græsser passende sammenstilles, og især de ret talrige *Scleria*-Arter med de skjærende Stængler og smaatornede Blade, som undertiden i store Mængder fylde op mellem Buskene, samt de kroghaarede *Desmodium*-Arter (f. Ex. *D. asperum* og *incanum*), der ogsaa, lig *Galium Aparine*, ved talrige Krogborster bidrage deres til at gjøre det ubehageligt at færdes i denne Vegetation, hvis faldede, haarede og smudsigtgrønne Løv er alt andet end skjønt. Naar en glødende Sol uindret kaster sine Straaler ned gennem det tynde Plantedække (se Billedet S. 320), naar ikke en Vind rører sig, naar tornede Slyngplanter, Buske eller Urter hvert Øjeblik slaa

Klo i Vandrerens, og man river sig tilblods eller brænder sig snerteligt, da kommer en Vandring over disse Klipper ikke til at høre til de meget behagelige eller lette.

Af Skovfloraens andre Arter findes selvfølgelig en Mængde ogsaa paa Kalkklipperne, men fortrinsvis dem, der bedst kunne udholde Tørhed og Solhede, og derfor de mest haarede og smudsigt grønne, som man ogsaa især finder paa anden lysaaen Bund, navnlig i Plantager eller i Krat paa gammel Skovbund. Intet er frisk grønt, ingen Art udmærker sig ved Blomsterpragt. Af Gramineer kan nævnes en Del, navnlig *Olyra latifolia*, *Panicum scabrifolium*, *compositum*, *silvaticum*, *Maximilianum* o. a., *Ichmanthus Minarum*, o. fl., og ved nogle Kalkklipper har jeg fundet flere træagtige Græsser (*Arthrostylidium Trinii*, *Arundinaria* o. fl.); mange Euphorbiaceer findes her, især *Acalypha*- og *Croton*-Buske; mange Solanaceer, især *Solanum*- og *Cestrum*-Arter, fremdeles Arter af *Hyptis* (*H. spicata*, indtil 2—3 M. høj, *H. pectinata*), *Lippia* (f. Ex. *L. aristata* og *Chamissoi*), *Casearia*, *Ipomoea* (f. Ex. den slyngende *I. pentaphylla*), o. a. Buskene og Urterne ere ofte meget aabent og udspærret grenede.

Som et mærkeligt Træk maa fremhæves den store Fattigdom eller endog ligefrem Mangel paa Mosser og Lichener, hvilke man jo kunde have tænkt sig her tilstede i Mængde i Lighed med, hvad Klipper anden Steds byde, f. Ex. det blot fem Mil fjerne Serra da Piedades; den store Tørhed maa være Grunden; Serra da Piedades Klipper vædes dog maaske hver eneste Nat af Taage.

Nogen Liste over de til Kalkklipperne knyttede Planter vil jeg ikke give, fordi jeg ikke formaaer med Sikkerhed at afgjøre, om de ikke alle, med Undtagelse maaske af Cactaceæ, ogsaa findes i andre Dele af Skovene, hvad jeg maa antage, at de gjøre. De ere derfor anførte under de ovenfor givne forskellige Lister (S. 283, 296, 300, 306).

Sluttelig kunne «Valles» endnu omtales her, fordi den sparsomme Vegetation, som de huse, nærmest er dannet af Skovplanter, om der end kan indfinde sig en og anden Camposart. Oprindelsen af «Valles» er omtalt S. 172. I disse kolde og klamme, mørke og af Ler lugtende Kløfter indfinder der sig sædvanlig med Tiden en hel Del Planter, uden at der dog paa nogen Maade er Tale om, at der dannes noget Dække; tvertimod findes Planterne overmaade spredt, og de stejle Lervægge bære næsten slet ingen. Det er først og fremmest Bregner, som findes der, og som voxer paa de fugtige Lermure, f. Ex. Arter af *Lindsaea* (*L. trapeziformis*), *Asplenium*, *Cheilanthes*, *Pteris*, *Alsophila*, *Trichomanes* (f. Ex. *rigidum*, *pinnatum*, *radicans*), *Gleichenia* (f. Ex. *pubescens*, *dichotoma*), *Hymenophyllum* (f. Ex. *lineare*, *polyanthos*). Ligeledes findes *Lycopodium cernuum* og andre Lycopodiaceer meget almindeligt; fremdeles en Del Mosser og Halvmosser; to Arter mørkegrønne *Marchantia*'er ere hyppige i alle Valles. Dernæst optræder her ogsaa en Del Blomsterplanter, vistnok især saadanne, som have Frø, der let kunne sprede sig, enten

fordi de have Flyveapparater, eller fordi Frugterne ere bæragtige. Til de første regner jeg Compositeerne (*Mikania*, *Albertinia polycephala*, der er et almindeligt lille Træ i Valles og er en Camposart, o. fl.), til de sidste Myrsineer, Araliaceer (*Didymopanax lanceolatum*, *Gilbertia cuneata* o. a.), Melastomaceer (*Leandra aurea* m. fl.); formodentlig maa ogsaa *Cecropia*'er og *Dorstenia*'er (*D. Cayana* og *Lagoensis*) henføres under denne Kategori; disse sidste ere ialtfald meget hyppige, *Cecropia*'erne oftest kun i smaa Exemplarer; af deres Kimplanter har jeg her truffet ikke faa. Visse Græs er heller ikke sjeldne, især *Aristida Sanctæ Luziæ*.

## 8. Kultiveret Jord (Roça'er og Haver). Kulturplanter. Sekundære Vegetationsformationer. Ukrudt.

### 1. Landbruget. Havebruget.

Jeg har S. 285 og 291 omtalt den Maade, paa hvilken den brasilianske Landmand anlægger sin Roça; alle Fazendaer og andre Boliger ere knyttede til Skovene og Vandet i Dalene, og alle Roçaer staa paa gammel Skovbund. Naar den omhuggede Skov er bleven brændt og de store Stammer førte bort, beplantes Jorden. Er det en sædvanlig Majs-Roça, der skal anlægges, hakkes der med Afstande af 1—1½ Met. Huller i Jorden, og i dem nedlægges Majskorn, 2—5 i samme Hul, Bønner, hist og her ogsaa Frø af Ricinus, Bomuld, Græskar og hvad ellers man planter i Roça, alt mellem hinanden, dog at hver Art faaer sit Hul. En saadan Roça seer efter vore Begreber meget vild ud; paa den oftest skraanende Skovbund staa jo endnu alle Stubbene af de omhuggede Træer, med ½—¾ Met. Højde, forkullede især foroven; en og anden forkullet Træstamme ligger endnu paa Jorden, og et og andet Træ er blevet staaende, sædvanligt af de mere værdifulde Tømmertæer (se Billedet S. 286). I disse Omgivelser voxer Kulturplanterne frem. Sammen med dem voxer imidlertid et Utal af Ukrudsplanter op, hvis Frø ved Vinden og Fuglene ere hidførte fra Omegnen; de gamle Skovplanter skyde tildels ogsaa op fra Stubbe og Rodder og maaske ogsaa fra Frø, der have ligget i Jorden, saa at det bliver et ingeniørligt Arbejde at hindre alle disse Planter fra at kvæle Kulturplanterne; Fazendeiroen maa gjentagne Gange lade «capinar», d. e. lade sine Folk hakke Ukrudet bort. Men dette er ogsaa hans eneste Arbejde for Høsten; Godning kjendes ikke.

De udsaaede Plantearter have forskjellig Udviklingstid. Bønnen (*Phaseolus vulgaris*) er den vigtigste Næringsplante, der dyrkes i en Mængde Varieteter; den voxer op og

sætter moden Frugt i omtrent 3 Maaneder; den maa modnes før Veranicoen (se S. 183) og hostes, før der paany kommer Regn, da Frøene ellers let spire i Bælgene; modnes den paa den anden Side for tidligt, gaa Frøene ogsaa let tilgrunde, og den 1ste Bønehøst Udfald er i ikke ringe Grad afhængig af Tilfældet. Efter Veranicoen saaes der paany Bønner (se S. 183—84), og denne 2den Bønehøst er sikrere. Majsens bruger derimod en hel Vegetationsperiode, og dens Frugter modnes først i næste Tørtid, hvorpaa den dør. De to andre vigtige Kulturplanter, Bomulds- og Ricinus-planten, ere derimod flæraarige; de give vel Udbytte allerede den første Tørtid, men omhugges derpaa efter første Host for at skyde paany og give Frugt i det følgende Aar, i hvilket de give endnu rigeligere. Jorden mellem dem bør altsaa helst benyttes til endnu 2 Bøne- og 1 Majs-Afgrøde.

Har Jorden saaledes været benyttet i to Regntider, overlades den i Regelen til sig selv, med mindre Fazendeiroen er en fattig Mand, der ikke har megen Skov at tage af<sup>1)</sup>, og et nyt Stykke Skov udvælges til Roça og behandles paa samme Maade; Hegnet om den gamle Roça fores til Fazendaen for at bruges i Køkkenet, og nu kunne de vilde Planter uhindrede kæmpe deres Kampe om Pladsen. Det er let at tænke sig denne. Først myldre en Mængde ubiquitære, egentlige Ukrudtsbuske og Ukrudtsurter op, nogle 2—3 M. høje, andre lave og spinkle; mellem dem findes en og anden Kulturplante, der skyder op fra et Frø, som er tabt, og dernæst er der Stubskud af de gamle Skovplanter og Kimplanter af disse. Ukrudtsbuskene ere en uskjøn Høb især af fittbladede og tornede *Solanum*-Arter, haarede og tornede *Lantana*'er, haarede og smudsigt grønne *Croton*'er samt *Sida*'er og andre Malvaceer, smudsige og tildels klæbrige Compositeer, især *Vernonia polyanthos*, *Baccharis dracunculifolius* og andre Arter, endvidere *Cordia Curassavica*, *Buddleia comata* og mange andre, deriblandt navnlig ogsaa mange høje og sædvanlig bredbladede Gramineer.

Lidt efter lidt faa de gamle Skovplanter imidlertid Bugt med alle disse Planter, og efter en 10—15 Aar staaer der sædvanlig en ung, lav og aaben Skov igjen, dannet af ægte Skovplanter; efter 20—30 Aar skal den kunne være regenereret med alle sine Ejendommeligheder og kaldes da som anført S. 290 «Capueira» i Modsætning til «den jomfruelige Skov»<sup>2)</sup>. Den samme Skovbund skal paa denne Maade kunne benyttes 3, højst 4 Gange til Roça; men der er Grænser selv for, hvad man kan byde den rige tropiske Jord, som i Aartusinder har opsamlet Næringsstoffer; den bliver «cançada» (træt), giver for hver Rydning færre Fold, og tilsidst kommer Skoven slet ikke igjen. Den afløses da af de S. 188 nævnte Former for sekundær Vegetation: Krat, Bregnehede og Capim-gordura-Marker; Lrskoven med sin Skygge og Kolighed, med sin Muldjord, sine Træer,

<sup>1)</sup> Undertiden ryddes Ungskov eller Krat, især til Bonnedyrkning, hvilket kaldes «pallhada».

<sup>2)</sup> S. 167 benævnedes jeg denne «mata-virgem»; dette Ord er vistnok rigtigt sammensat, men man seer dog næsten altid Formen «mato-virgem», og jeg har vist kun hørt denne brugt.



Lianer og Epiphyter er, vistnok for stedse, forsvunden, og en uskjon og degenereret Vegetation er traadt i dens Sted.

Hvor forskjellig Capueira'en Flora er fra Urskovens, kan jeg ikke sige noget om; rimeligvis vil der i den 30—40 Aar gamle Skov tildels voxede andre Arter end i Urskoven, ialtfald vil der utvivlsomt findes et andet Forhold mellem Arterne i Henseende til Individmængden; de hurtigst voxende Skovtræer, eller de hvis Frø lettest spredtes, eller maaske lettest kunne holde sig levende i Skovbunden gennem flere Aar, ville formodentlig komme først og ialtfald foreløbig optage Pladsen. Lund siger («Om Vegetationen o. s. v.», S. 36), at Capueira'en er forskjellig fra Urskoven, og lignende Udtalelser finder man hos Andre, men de maa sikkerligt for en stor Del bero paa Formodning eller i det højeste paa et Skjøn. Naar Lund siger, at «den i Brasilien paa Arter saa overordentlig talrige Slægt *Solanum* har sit rette Hjem her og kun opviser faa Arter i Urskoven», og at «en Mængde Arter af Slægterne *Vernonia*, *Baccharis*, *Conyza*, *Eupatorium*, *Mikania* danne Massen i Capueira'en, men søges forjæves i Urskoven», da maa han her tage Capueira i noget anden Forstand, end man, saavidt jeg veed, sædvanlig gjør; det maa være de paa gammel Roça-Bund voxende Krat, som han tænker paa; er der først voxet en virkelig Skov op, finder man ikke disse Planter; men Capueira er netop en virkelig Skov, efter Beaurepaire-Rohan: «matto que nasce e se desenvolve em terreno austr'ora cultivado».

Roça'erne kunne deles i 3 Slags. Den ene er den nys omtalte, hvor de fleste vigtige Nærings- og Nyteplanter dyrkes samlede; man kan kalde dem Majsplantagerne; de to andre ere mere ensartede, nemlig Sukkerrør- og Risplantager. Nærmere om disse i det følgende under disse to Plante-arter.

Foruden Roça'erne er der endnu en anden Slags kultiveret Jordbund, Haverne. Havevæsenet staaer overordentlig lavt. «Agregado»en paa Fazendaen eller Haandværkeren i Lagoa Santa, der har et Stykke Jord ved sin Hytte, planter her nogle Kaffebuske, nogle Manjokplanter og Musa'er, nogle Græskar, Capsicumbuske m. m., og naar det kommer højt et Par Appelsintræer. Ved Fazenda'erne eller de mere velhavende lagoensiske Kjobmænds Gaarde ere Haverne større og rigere; men ogsaa her langt fra at svare til vore Begreber om Have. Paa en af Pæle eller af en mere eller mindre nedfalden Lermur omgiven Plads (sammenlign Billederne S. 169, 173 og 286), hvor der næppe er anlagt Gange eller Bede, findes paa den, tildels med Ukrudt dækkede, Jord pletvis samlet nogle faa Arter af Planter, dels først og fremmest de samme som alt nævnt, dels nogle flere, navnlig Kokkenurter, Batater, dyrkede Araceer, et og andet Frugtræ, nogle Urter og Blomster, der nærmest dyrkes som Lægeplanter m. fl. Er Fazendaen saa heldig at beboes af en intelligent gammel Donna, kan man flude en hel Del sjældne Ting, som fordre mere Pleje. Men Regelen er, at man kun forefinder, hvad der saa at sige kan passe sig selv; alt det vanskeligere forsømmes og gaaer tabt.

## 2. De bladskjærende Myrer.

Naar det staaer saa slet til med Havebruget, er det ikke blot Folkets Indolens, der er Skyld deri, men ogsaa de store Vanskeligheder, som der er at overvinde selv for mere energiske Naturer. En af de værste er de bladskjærende Saüva-Myrer (*Atta cephalotes*). Spørger man en Mand, hvorfor han ikke har det eller det i sin Have, eller hvorfor han overhovedet næsten ingen Ting har i sin Have, vil Svaret sikkert være: «As formigas não deixão», «Myrerne lade Intet tilbage deraf». Kommer man en Morgenstund ned i sin Have, kan man risquere at se Hærskarer af Myrer bevæge sig mellem et i Nattens Løb i Jorden dannet Hul og en eller anden Kulturplante, i hvis Top andre sidde fuldt virksomme med at klippe Bladene itu, eller at se f. Ex. en Rosenbusk fuldstændig berøvet alle sine Blade og Blomster, og paa Jorden ligge maaske endnu en hel Del Stumper, tilklippede paa en egen Maade af Myrernes Kindbakker. Rundt om i Mark og Skov seer man de smalle, bugtede, af Tusinder af Myrefodder fasttrampede Stier, ad hvilken deres Hærskarer bevæge sig frem og tilbage, bærende Bladstumper mellem Kindbakkerne. Disse rødbrune, storhovedede Myrer stige op paa Planterne, selv op i Træerne til ret betydelige Højder og klippe dernæst Stykke efter Stykke ud af Bladene, hvorpaa de nedfaldne Stykker af deres paa Jorden værende Kammerater føres ned til den underjordiske Tue. Et Myrebo kan være ganske overordentlig stort og indeholde 2—300 Kamre («panellas»), der ere flade i Bunden, have hvælvet Loft og omtrent 20—30 Cm. i Tværmaal. Med utallige Gange staa de i Forbindelse indbyrdes og med Omverdenen. Kun faa Tommer ligge disse Kamre fjernede fra hverandre. I dem samle Myrerne de afskaarne Blade, og her oplække de deres Yngel; man finder dem fyldte væsentlig af en hvidlig, svampet Masse med sur og skimlet Lugt, i hvilken blege, fødlose, blinde Larver og Pupper i stor Mængde og alle Storrelser ligge indlejrede. At denne hvide Mask er dannet af de meget fint hakkede Bladresten, kan der ikke være Tvivl om; i nye Panellas seer man ofte endnu ret tydeligt Bladtexturen. Gjennem de til Oververdenen førende Gange begive Myrerne sig ud i det Frie og forsyne sig med nye Blade. Ligeledes komme de frem for Dagen, naar de i November Maaned sværme og parre sig (se S. 183); dette skeer sædvanligt, naar der efter en Regnperiode kommer godt Vejr; flere Dage forinden skulle Udførselsgangene være tæt fyldte af Hanner og Hunner, der vente paa det gode Vejr og øjeblikkelig strømme ud, naar det indtræffer. Gangene skulle efter Sigende kunne udmunde flere Hundrede Fod fra selve Myrebyen, saa at denne ligger langt fra f. Ex. den Have, i hvilken Myrerne foretage deres Odelæggelser. Myrebyens Plads er over Jorden i Regelen betegnet ved en løs Dyng af den røde Ler, der er fremkommen ved Kamrenes Udgravning, og ogsaa i den udmunde en Del Gange; disse overjordiske Tuer ere kun  $\frac{1}{3}$ —1 M. høje, men kunne være 30 M. og derover i Omkreds.

Man har forsøgt mange Midler for at faa Bugt med denne for Havebruget saa

odelæggende Plage; at grave et Myrebo ud er en kostbar Sag, naar den da ikke er meget ubetydelig; det kræver mange Dages Arbejde. Man har prøvet Svovlrøg, varmt Vand, Sublimat, Arsenik, Kulbrinte, foruden «Herva de formiga» og mange andre Midler, og store Præmier ere blevene udsatte for Opfindelsen af et virkeligt godt. Hos Lund maatte en Mand regelmæssig, Aaret rundt, Morgen og Aften, gaa Haven igjennem, fylde og tilstampe alle de i Løbet af Natten eller Dagen nydannede Huller, for saaledes at hindre Myrerne det mest mulige i deres Arbejde. Lund angav at have i Aarenes Løb anvendt Tusinder af Kroner i Kampen mod Myrerne. At mange Fazendeiros maa opgive en saa kostbar Kamp er naturligt, ikke at tale om Smaafolk.

Det er ingenlunde alle Plantearter, som Myrerne ynde lige meget; nogle søge de med Forkjærlighed, andre skulle derimod endog være Gifte for dem. Til de sidste henhøre Brasilianerne en Række Rubiacéer (*Psychotria*- og *Mapouria*-Arter), som af den Grund benævnes «Herva de formigas» (eller «H. de rattos», da de ogsaa skulle være giftige for Mus og Rotter<sup>1)</sup>). Jeg har langt fra nogensomhelst fuldstændig Liste over, hvilke Planter Myrerne særlig ynde, men kan dog anføre nogle. Af Myrerne angrebne Kulturplanter: *Coffea*, *Citrus*-Arter (ogsaa Frugterne), *Mangifera indica*, *Persea gratissima*, *Araucaria Brasiliensis*, *Manihot*<sup>2)</sup>, *Dioscorea*-Arter, *Cajanus indicus*, *Iibiscus esculentus*, *Brassica oleracea*, Roser, Levkojer, *Fragaria*. Af vilde Planter kunne nævnes: *Solanum lycocarpum* (Frugterne), *Eugenia dysenterica*, *Ouatea castaneafolia*, *Rhopala*, *Dalbergia*-er, *Camarea* o. fl. Monokotyledone Planter angribes i Regelen kun lidet. Planter, der sædvanlig skaanes ere *Lactuca sativa* (*Compositæ*; i det Hele ynde de ikke) og heldigvis de vigtigste Kulturplanter: Majs (dog skulle de slæbe Kornene bort), Bonner, Bomuld og *Musa*. Men er der trang Tid paa bedre Kost, tage de ogsaa til Takke med de fleste af de her nævnte, og der er næppe Noget, som de ikke kunne falde paa at skjære itu (Papir, Klædningsstykker, Kjød og Flæsk, selv Haaret af Sovende).

Foruden den nævnte Sauva-Myre skulde to andre være bladskjærende, af hvilke den ene synes at have en hel anden Smag end Sauva'en og skjærer netop det, som denne vrager. Men den farligste og den eneste frygtede er Sauva'en<sup>3)</sup>.

Det er bekendt, i hvilken biologisk Sammenhæng Belt har bragt extranuptiale Nektarier med bladskjærende Myrer: andre Myrearter, som søge Honningen fra disse Nektarier, tjene Planterne til Værn mod de bladskjærende. Jeg har seet omtalt af G. Wallis, at i øvre Amazonas benytter man en lille brun, bidsk Myreart, Tachi-Myren,

<sup>1)</sup> Ogsaa for Hornkvæget ere de farlige. Jeg kjender en Mand, der i kort Tid mistede 2 Køer, fordi de havde ædt *Psychotria*-er.

<sup>2)</sup> I Manjokplantningerne anrettede de ofte store Odelæggelser; Mælkesaften generer dem altsaa ikke.

<sup>3)</sup> Sauva-Myrerne ere selvfølgelig omtalte af mange Rejsende. Bl. a. kan der henvises til Wallace (Trop. Nature p. 85); Bates (Naturalist on the Amazonas p. 11—18); Belt (Naturalist in Nicaragua, p. 71—84); Aug. St. Hilaire (Sec. Voyage, II, p. 180); Burmeister (Reise, p. 372).

til at holde Sauva'en borte fra Træerne, idet man sætter en af dens Tuer paa det Træ, der skal beskyttes. — En Mængde Planter i Lagoa Santos Flora have extranuptiale Nektarier. Jeg har noteret en Del, som jeg har truffet paa, uden at jeg iøvrigt specielt har søgt efter dem, nemlig følgende. Euphorbiaceæ: *Excoecaria biglandulosa*, *marginata*; *Croton cellidifolius* og mange andre Arter; Lythraceæ: *Lafoensia* (Bladspids). Vochysiaceæ: *Qualea* (Arterne af denne Slægt synes at være behøede af Myrer eller Termiter; deres brasilianske Navn er nemlig »Pao terra», fordi de saa ofte skulle være hule og indeholde Jord). Passifloraceæ: mange Arter. Mimosaceæ: *Piptadenia macradenia*. Malpighiaceæ: foruden paa Bægerne ogsaa paa Bladstilkene eller Undersiden af Bladpladerne: *Stigmaphyllon vitifolium*, *Banisteria nummifera*, *B. albicans*; *Heteropteris spectabilis*.

### 3. De dyrkede Planter.

Mellem Roça og Have er det ikke muligt at trække nogen skarp Grænse, fordi der er mange Planter, der dyrkes i dem begge, medens nogle Arter ganske vist kun findes det ene eller det andet Sted. Kaffe træer forefindes sjældent i Roça'erne (et andet Forhold er det i Skovegnene nær Kysten, hvor de store Kaffeplantager findes) og Majs næppe i Haverne; men Græskar, Vandmeloner, *Hibiscus esculentus* m. m. kan man træffe begge Steder, og da Roçaen jo ofte gaar ned til en Bæk, vil man nær denne kunne finde flere af de dyrkede Araceer, hvilke man ogsaa træffer i Haverne.

Da jeg antager, at det kan have Interesse som Bidrag til et Kulturbillede, at se anført samlet de vigtigste Planter, som dyrkes paa en afsides, af Kulturen lidet berørt Plet i det indre Brasilien, har jeg sammenstillet efterfølgende Oversigt over dyrkede (eller anvendte) Planter. Jeg har ordnet dem efter deres Anvendelse og Betydning, ikke efter Stedet, for deres Dyrkning. Desværre er Artsbestemmelsen for enkeltes Vedkommende ikke sikker; hvad de mange Varieteter angaaer, der existere af de tropiske Kulturplanter ligesaa vel som af de extratropiske, og hvis noje Studium sikkert vil frembyde megen Interesse, da nytter det næppe, at jeg meddeler mine forskellige Notiser om dem; jeg nøjes derfor med at anføre de vulgære Navne.

#### A. Knoldvæxter, der ere Næringsplanter.

*Manihot utilissima* Pohl og *M. palmata* (Vell.) Mill. »Mandioca.» Planter mest i Roça ofte sammen med Majs og Bonner; i Begyndelsen af Regntiden lægges afskaarne Stængeldele skraat i Jorden, saa at lidt af dem rager frem. Den trives Aar efter Aar paa samme Jord, uden at denne synlig udpines. I Capueira kan den undertiden findes forvildet fra den tidligere Roça. — Mange Varieteter opstilles efter Skuddenes og Blosterets Farve, Knoldenes Farver, Udviklingstid (nogle udvikle sig i  $\frac{1}{2}$  Aar, f. Ex. Var. »Matta-fome», andre bruge meget længere Tid), m. m. De Navne, jeg har hørt, ere følgende: Serra negra (synon. med Rebenta-boi), guaiada, mulatinha, amarella, branca, roxa, malla-fome, da Chile, das ilhoas, Aipim (der af Joh. Müller o. A. ansees for en egen Art: *M. palmata* (Vell.) Müll.), mansa. Nogle ere meget giftige, f. Ex. »guaiada» og »rebentaboï»; om den første er det blevet mig fortalt, at den efter 2—3 Aars Dyrkning skal tabe sine giftige Egenskaber. Rodknoldene bruges mest til Mel, ogsaa ristede eller kogte.

*Ipomœa Batatas* L. et var. *porphyrorhiza* Griseb. »Batata.» Dyrkes meget i Roça, kun lidet i Have, og ikke gjerne sammen med andet. Den sætter meget sjældent

Frugt, men formeres navnlig ved Stiklinger. Mange Varieteter adskilles efter Knoldenes Farve og Størrelse (indtil 8 Kilo) m. m. (doce, amarella eller amarellada, roxa, de Angola, ilhaos, branca o. fl.). Nogle give Knolde efter 3 Maanedes Forløb.

*Dioscorea*-Arter dyrkes ret ofte baade i Roça og Have under Navn af «Cará»<sup>1)</sup>; nogle have Stængelknolde i Bladaxlerne, andre underjordiske Knolde, eller begge. Slags. Knoldene høstes i Tørtiden, men kunne ikke gjemmes længe; naar Vaaren kommer, begynde de at spire. Der adskilles en Mængde Former: Cará da corda eller de latada (Knolde fra Bladaxlerne og tillige underjordiske), branca (som er den hyppigste og giver enorm store Knolde), roxa (ligeledes meget store Knolde), Caratinga, da terra, d'espinhas o. fl. Artsbestemmelserne ere lidet sikre. Til de dyrkede høre *D. glandulosa* Kl. («Cará da corda»).

*Colocasia antiquorum* Schott. «Inhame»; «Taioba»? Planter paa fugtig Bund ved Bække i Roça og Have, og forvilder undertiden, da den er perennerende. Rodstokkene bruges kogte. Varierer «branca» og «roxa». Den dyrkes dog kun lidt. — Ogsaa andre Araceer dyrkes undertiden for Knoldenes Skyld, men jeg har ikke helt Rede paa, hvilke Arter det er. En kaldes Taioba, et Navn, der vist ogsaa tilhører *C. antiquorum* og maaske med mere Ret, da «Inhame» vist tilkommer *Dioscorea*-Arterne. En anden er Mangaritó, *Xanthosoma Riedelianum* Schott, der skal være meget god, men den dyrkes heller ikke meget (fordi dens Knolde ere faa og smaa?). Deuden bruges Bladene af dem undertiden som «Carurú» d. e. Spinat.

*Pachyrhizus angulatus* Rich. «Jacatupé». Knoldene blive meget store, ere sødlige, men noget vandede. Den dyrkes (men sjældent) i Roça med Maisen; saaes af Fro.

*Solanum tuberosum* L. «Batatinhas inglesas». Næppe dyrket om L. St. Maa dyrkes i Tørtiden og paa Steder, som kunne vandes. Planter den lige for Regntiden, skyder den stærkt i Vejret og sætter vel ogsaa mange Knolde, men de blive vandede. Sygdom er ikke bemærket, efter hvad jeg har hørt. Indført i en dyrket Jord, skal den der holde sig og aarlig voxer frem.

## B. Brødblanser, eller Planter der erstatte Brød.

*Zea Mais* L. «Milho». Almindelig Kulturplante i Roçaer. Den fordrer megen Pleje; voxer Ukrudtet op om den, sætter den ikke Frugt. Den hører heller ikke til de Arter, hvis Fro kunne ligge længe i Skovbunden, efter at denne har været brugt til Roça, og saa ved Lejlighed spire. Hvert Exemplar skal sjelden give mere end 2 Kolber, i daarlig Jord kun 1, men den giver dog saaledes 200—300 Fold. Blomstrer i Januar, og modner Frugten i April og Maj. Der adskilles flere Varieteter især efter Frugtens Farve (vermelha, branca), eller Form (f. Ex. pipoca, der har spidse Korn; milho-trigo, der skal have en Bracté ved hvert Korn). Foruden til Muldyrføde og til Mel bruges Kolberne ristede i grøn Tilstand. I Lagoa Santa bruges Majsmel meget almindeligere end Manjokmel.

*Oryza sativa* L. «Arroz». Dyrkes almindeligt paa fugtig Terræn i ublandet Roça. Saaes Sept.—Oktober. Høst allerede i Februar og Marts for Majs. Giver 200 Fold. Der adskilles Varieteter efter Farven (branca, vermelha) samt andre Forhold (de rabo, vistnok med lang Stak?).

*Sorghum vulgare* Pers. «Milho de Angola». Mest i Have. Undertiden plantes den i Roça mellem Ris, for at lokke Fuglene til sig og fra Risplanterne.

*Triticum vulgare* L. «Trigo». Dyrkes ikke, efter Sigende mest fordi det er saa besværligt at holde Fuglene fra den. Skal ogsaa lide meget af Brand.

*Phaseolus vulgaris* L. «Feijão». Den almindeligste Næringsplante. Dyrkes i Roça. To Kulturer i eet Aar. En Uendelighed af Varieteter mest efter Frøenes Farver

<sup>1)</sup> «Inhame» kaldes de andensteds.

og Former, Bracteolernes Størrelse og Form, Blomsternes Farver o. a. (mulatinha, meiacara, vermelha, enxofre, preta, mamona, mamoninha, marimbé, mangaló, amarellinha, cariooca, romana, baetão, da corda, paulista, hervilia).

*Phaseolus limatus* L. «Fava». Dyrkes i Roça, sammen med Majs. Er flersårig (2—3-aarig). En Mængde Varieteter (amarella; preta, vermelha, mulatinha, maltafome, patacão, belim m. fl.).

*Arachis hypogaea* L. «Mimubim» (eller «Amendoin»). Dyrkes fortrinsvis i Roça. Saaes Septbr.—Oktober og (bedst) i Januar. Hypning foretages.

*Cajanus indicus* Spreng. «Andú». Med flere Varieteter efter Frøenes Farver, Bælgenes Beskaffenhed m. m.

*Dolichos Lablab* L. «Mangaló». Sjelden; i Have.

*Vigna sinensis* L. (?). «Feijão miúdo». Dyrkes ikke meget. Flere Varieteter adskilles.

*Pisum sativum* L. «Hervilia». Sjelden; trives slet. Helst maa der stadig saaes Frø, som ere indførte fra et tempereret Klima. Bliver man ved med Udsæd af hjemmeavlede Frø, degenerere Planterne; de grønne Ærter have ikke den Sødme, som hos os.

### C. Planter til Nydelse.

*Saccharum officinarum* L. «Canna» ell. «C. de assucar». Planter almindeligt paa god Jord i Roçaer, og i det 1ste Aar ofte med Indblanding af andre Kulturplanter. Enkelte Fazendeiros bruge Plov i Sukkermarken. Formeres ved Stiklinger. En Roça anlægges i Septbr.—Oktr. I Løbet af c. 18 Maaneder udvikles Skuddene saa vidt, at de kunne skjæres. Høsten finder Sted især i Juni, Juli og August, men ogsaa ind i Septbr. og Oktr. Næste Aar ville Planterne paany kunne give en Høst, og undertiden tages endnu en 3die, men Jorden skal da blive meget udpint, og Høsten slet. Rimfrost er meget dræbende for Plantagerne, hvorfor de ved Flodbredderne beliggende ere mest udsatte. Af Varieteter adskilles roxa, cayenna, caninha og fl. Ved Høsten maa en stor Arbejdsstyrke anvendes i kort Tid, da Røret hurtigt taber i Værdi.

*Coffea arabica* L. «Café»; «Cafeeiro». Om Lagoa Santa findes ikke større Plantager, og ingen Udførsel finder Sted; men enhver Fazendeiro, ja enhver som overhovedet har lidt Jord, ejer et større eller mindre Antal Kaffebuske til Husbehov, og det er da i Haven eller i et til Boligerne stødende Jordstykke, at disse findes. Forvildet træffes den omkring i Skovene. Planter ved Stiklinger eller Frø, i de første Aar sammen med Majs og Bønner, senere i rene Kulturer. En Plante maa være omtrent 4 Aar gammel, før den kan bære Frugt; naar den er omtrent 15 Aar, taber dens Frugtbarhed sig, og den bør da helst fornyes ialtfald ved Stubskud efter Omhugning; et Træ kan naa en Alder af mindst 60—80 Aar. Blomstringstiden er i September—November (til Januar). Som paa Kommando springe alle Egnens Træer sauntidig ud og staa dækkede med tallose, hvide, vellugtende Blomster; Blomstringen varer ikke længe, men gjentages efter nogle Ugers Mellemrum. Bladene bruges til «chá».

*Nicotiana Tabacum* L. et aliæ species. «Fumo». Saaes i Have eller Roça, og isaaftald ikke blandet med Majs. Om Lagoa Santa dyrkes den meget lidt; den skal ikke give god Tobak. Forvilder sig hist og her.

### D. Køkkenurter (Grønsel; «Caruru»<sup>1)</sup> m. m.).

Alle Køkkenurter maa saaes af (fra Europa) importerede Frø; det første Aar trives de fortrinligt, men allerede det næste udarte de. *Lactuca sativa* er den, som lykkes bedst.

<sup>1)</sup> Ved «Caruru» forstaaes et af selve Spinatplanten eller af mange forskellige andre Planter, baade dyrkede og vilde, som Spinat tillavet Grønsel.

*Brassica oleracea* L. «Couve». Planter almindelig i Haver; som de fleste andre europæiske Køkkenurter (Gulerodder, Roer, Ræddiker o. a.) bliver Kaalen meget stor, men taber hurtigt Smagen og udarter. Var. *capitata*, «Repolho»; var. *Botrytis* «Couve flor».

*Spinacia oleracea* L. «Espinacio». Haveplante, men ikke almindelig.

*Rumex Acetosa* L. «Azeda». Haveplante, der let forvilder sig. Syren taber sig efter Sigende næsten ganske.

*Lactuca sativa* L. «Alface». Saaes i Oktober; hvor der er Vand, saaes den til enhver Tid. Giver gode Frø.

*Raphanus sativus* L. «Rabano», «Rabanete». Frøene indføres fra Europa. Dyrkes meget sjældent. Efter et Par Ugers Forløb ere Knoldene fuldvoxne; de blive snart træde. Bladene benyttes som Carurú.

*Basella rubra* L. «Bretalha?», *Euxolus oleraceus* Moq. («Caruru miudo»), *E. caudatus* Moq., *E. viridis* Moq., dyrkes lidet eller ikke, men voxer som Ukrudt; bruges til Carurú. Det samme gjælder følgende: *Talinum patens* (Jacq.) Willd. («Bunda molle»). — *Sonchus oleraceus* L. («Serralha lissa») og *S. asper* L. («Serralha d'espínnhas»), der vokser frem i Haver og Rocaer, skulle ogsaa blive saaded. (Roden bruges som Lægemiddel.) Ogsaa *Silybum Marianum* («Serralha com folhas pintadas») bruges som Salat. — *Urena Caracasana* Griseb., «Cansanção». Planter ved Stiklinger i Haver, og naar den plantes nær Vand, skal den kunne give Blade hele Aaret. Bladene (formodentlig de ganske unge) bruges til Carurú. Der skal være to Arter «Cansanção», en stor- og en smaa-bladet. — *Erechtites valerianæfolia* D. C. «Maria Gomes». Vild paa dyrkede Steder, især skyggefulde. Ansees for god «Carurú».

*Cucurbita Pepo* L., *Cucurbita maxima* Duch. og maaske andre Arter, dyrkes i Roça og Have under Navn af «Abobora» med forskellige Til sætninger: «Ab. Muranga» (er *C. maxima*), «de porco», «coração de boi», «Cruá». — *Sechium edule* Sw. («Chuchu»). Blot i Have. Yndet kogt med Bønner, til Kjød og Flesk. — *Cucumis Anguria* L. («Machiche») i Roça og Haver. Sjælden. Anvendt som Sechium. — *Cucumis sativus* L., «Pepino». Dyrkes i Roça med Majs og Bønner, samt i Have. Giver Frugt 2 Gange om Aaret, i Juni paa fugtig Bund. Der skjælnes mellem nogle Varieteter efter Frugtens Form.

*Hibiscus esculentus* L. «Quiabo», «Quingombo». I Roça og Have paa solrig Jord. Efter Frugtformen adskilles flere Var. bl. a. «chifre de veadó». *H. Sabdariffa* L., «Quiabo azedo» ell. «Q. de Angola», og (efter Lund) *H. cannabinus* bruges til Carurú.

*Solanum Melongena* L. «Beringela», «Gilo». Ret almindeligt dyrket. — *Solanum oleraceum* Vell. «Jua», «Juquiri», «Caruru d'espínnhas». Vild og dyrket. — *Lycopersicon esculentum* L. «Tomate». I Haver; formerer sig saa villigt, saa at den næsten bliver Ukrudt. — *Peireskia aculeata* Plum. «Ora pro nobis». Vild og dyrket i Haver. Bladene blandes med de kogte Bønner. — *Portulaca oleracea* L. «Beldroega». I Haver. — *Capsicum*. Under Navnet «Pimenta» dyrkes en Mængde Arter og Varieteter, hvoraf de fleste ere Smaa-Busser, men nogle ere 1-aarige (*C. annuum* L., *frutescens* L., *baccatum* L., *campylopodium* Sendtn., *microcarpum* Brouss., *grossum* L., *cordiforme* Miller). De have forskellige brasilianske Navne: Pimenta Malagueta, de cheiro, cumarim macho, cumarim femêa, olho de peixe, comprida, da terra, Pimentão, redonda, de Lima, Cereja o. fl. (se Symbolæ XXIII, Vidensk. Medd. 1877). — *Allium Cepa* L. «Cebola». Dyrkes undertiden i Haver paa Steder, hvor der er Vand og kun i Tørtiden; tages op ved Regntidens Begyndelse.

#### E. Dyrkede for Frugtens Skyld.

*Musa paradisiaca* L. og *M. sapientum* L. «Bananeira». Meget almindelig dyrket omkring Boliger. Der opstilles en Mængde Varieteter, som jeg ikke kan henføre til nogen

bestemt af de to Arter (om de da virkelig ere to). De almindeligste ere: S. Thomé (vistnok *M. paradisica* med kort, tyk Frugt og den nogne Del af Frugtstanden dobbelt saa lang, som den frugtbærende), da terra (vistnok *M. sapientum*, der intet nogent har paa Frugtstanden), prata (der vist ogsaa kaldes maçã), de Angola, roxa, de ouro, preta, figo, Anan (vistnok *M. sapientum*), da India, cor de rose, o. fl. Det er Frugternes Størrelse, Form og Farve, Stammens Farve, Forholdet mellem den nogne og frugtbærende Del af Frugtstanden, som er forskjellig. Foruden til Føde bruges Frugten ogsaa til at lave Eddike af. De unge, i Knoppen værende Blade bruges undertiden som Kaal, og af Bladstilkene laves Maatter eller deres Bast udvindes. — *Citrus Aurantium* Risso, «Laranja» (eller naar man tænker paa Træet, «Laranjeira») «da China» med Varieteterne selecta, sofa, secca, Tangerina, Cravo, Cabacinha, de embigo ell. embiguda. Er meget almindelig dyrket; de følgende sjældnere. — *Citrus medica* L. «Cidro» («Cidreiro»). Blade til «cha»; Frugt til «doce». — *Citrus Limonum* Risso, «Limão» («Limoeiro»), var. *edulis*, «Limão doce». — *Citrus vulgaris* Risso, «Laranja da terra» med Varieteter: doce (*C. bergamini*?), acerba, o. fl.; Bladene som «cha». — *Citrus Limonum?* «Limão Galega». — *Citrus Limetta* Risso var. *major*, «Lima da Persia»; var. *minor*, Lima de embigo eller de cheiro.

*Carica Papaya* L. «Mamão». Almindelig i Haver. Vøxer meget hurtigt af Frø og efter Sigende ogsaa af Stiklinger. Næsten hele Aaret rundt kan man træffe en eller anden Plante i Blomst eller i Frugt. Foruden Frugterne skulle ogsaa Bladene være gode «til at vaske Tøj i»; det skal blive mere hvidt, hvad maaske bør anføres af Hensyn til de mærkelige Egenskaber, man i nyere Tid har opdaget ved dens Mælkesaft. Der skjælnes mellem «Mamão de corda», der betragtes som «macho» og bærer meget lidt, idet den kun har en Frugt i Spidsen af Standen, og «femea». — *Anona squamosa* L., «Fruta de conde», efter Andre: «Atta», «Pinha». — *Anona muricata* L., «Jacca». — *Anona reticulata* L., «Fruta de Conde» dyrkes sjældent. — [*Anona Cherimolia* Lam., ej dyrket].

*Mangifera indica* L. «Manga», «Mangueira». Hist og her paa Fazendaerne. Flere Varieteter: «Manga do jasmim», «Itamaracã», «de coco leite», «do presidente», etc., efter Frugternes Størrelse, Form og Farve. Blomstrer især Juni—Juli, men desuden sparsomt hele Aaret igjennem. — *Anacardium occidentale* L., «Cajú»; sjældent dyrket.

*Persea gratissima* Gärtn., «Abacato». Hist og her i Haver. Det paastaas, at den kun bærer Frugt paa Træets Østside. — *Passaveria obovata*, Guapêba. Sjelden. — *Eugenia (involucrata?)*. «Pitanga». Kun sjelden dyrket. — *Eug. Jaboticaba* (Vell.) Kjærsk. og *Rabentiana* Kjærsk.; ikke almindelige. — *Eug. Jambos*, «Jambreiro». Hist og her i Haver. — *Psidium Guayana* Raddi. «Goyava». Jeg har kun seet Var. *pomiferum*. Planten neppe, men vøxer op overalt, som et Slags Ukrudt, om Boliger, i Krat især ved Bække og Roøer. Bruges til «Goyabada», en Slags Syltetøj.

*Persica vulgaris* D.C. «Pecigo». Kan dyrkes og sætte Frugter, men de ere i Regelen haarde og uden Smag eller smag. — *Cydonia vulgaris* Pers. «Marmello» («Marmelleiro»). Dyrkes ikke sjældent. Frugterne bruges især til «Marmellada». — *Eriobotrya japonica* Lindl. «Ameixa de Canadá». Trives godt, men sælter ikke mange Frugter efter Lunds Erfaring. — *Genipa Americana* L. «Genipapa». Hist og her i Have.

*Ananassa sativa* L. I Haver; kan give Frugt til næsten hver Aarstid. — *Vitis vinifera* L. «Uva». Dyrket et enkelt Sted. Den giver to Gange om Aaret, i December og i Tortiden, men smaa og syrlige Frugter. Herimod strider St. Hilaire's Angivelse, at ved Sabará (8 Mil fra Lagoa Santa) blive Druerne fortrinlige, og ved Caeté, nogle Mil øst for Lagoa Santa skulle de ligeledes blive gode ialtfald i Tortiden, efter hvad der er mig fortalt. — *Araucaria Brasiliana* Lamb. «Pinheiro». Froene spises ristede eller kogte. Plantet i enkelte Haver. — *Ficus Carica* L. «Figo». I Haver, men sjelden. Jeg har hørt skjælnes mellem Var. *roxa* med større, rødlige Figener, og *branca* med mindre og hvidlige.



— *Cucumis Melo* L. «Melão». I Haver, sjelden; er vanskelig i Kultur. — *Citrullus vulgaris* Schrader. «Melancia». I Havé og sammen med Majsen i Roça. Frugt moden i Slutningen af Regntiden. Varierer i Henseende til Kjødets Farve (branca, vermelha) og Froenes Farve (pretas, avermelhadas).

## F. Olieplanter (til Lampeolie).

*Ricinus communis* L. «Mamona». Saaes almindeligt ved Regntidens Begyndelse i Roça sammen med Majs o. a., og i Have. Frugtsætning strax første Tortid; derpaa omhugges Planterne, og Stubbene skyde paany, men selv om dette ikke gjøres, skyder den alligevel; den er altsaa fuldstændig fleraarig<sup>1)</sup>. Det paastaaes, at Froene kunne holde sig spiredygtige i Jorden i halv Hundrede Aar, saa at Ricinusplanter ofte skyde op efter en ny Derrubada; den træffes derfor ogsaa forvildet. Formodentlig efterstræbes Froene heller ikke saa meget af Dyrene, som andre Planters, f. Ex. Majsens.

*Aceromia sclerocarpa* Mart. «Macaúba», «Coco d'espíhas». Dens Olie giver bedre Lys end Ricinus-Olien, men er mindre drøj. Vild og dyrket.

## G. Textilplanter.

*Gossypium*. «Algodão». Dyrkes i Roça med Majs o. a., ogsaa i Haver. 4—6 Frø lægges sammen i hvert Hul. Giver Udbytte strax den 1ste Tortid, naar den er saael ved Regntidens Begyndelse; Planterne omhugges derpaa, men Stubskud skyde i Vejret og give næste Aar nyt Udbytte. Naar Planterne ere 2—3 Aar gamle, taber deres Kraft sig, og mange af dem døe; andre holde sig 5—6 Aar. Der adskilles forskellige Former (de sede, de Maranhão, herbaceo o. a.), som vel tildels ere forskellige Arter.

## H. Farveplanter.

*Indigofera Anil* L. «Anil». Voxer forvildet eller vild rundt om ved menneskelige Boliger; dyrkes undertiden, men skal udpine Jorden. — *Carthamus tinctoria* L. Açafrão do reino. *Curcuma longa* L.; Açafrão (sjelden). *Billbergia* sp. (?); Abacaxi. — *Bixa Orellana* L.; «Urucú». Ikke almindelig. —

En Mængde vildt voxende Arter benyttes til Farvning, især: Caparrosa (*Neea theifera* og *Pisonia noxia*); Pequi (*Caryocar Brasiliense*); Pacari (*Laflorensia*); Pacari do brejo (*Jussiaea*); Marmelinha (*Maprounea Brasiliensis*); Moreira (*Broussonetia tinctoria*); Capitão (*Terminalia argentea*); Brauna (*Melanoxylon Braunia*); Pao d'arco do mato (*Tecoma*); Jacaranda cabiuna (*Dalbergia Mischobium*) o. fl.

## I. Andre Nytteplanter.

*Fourcroya gigantea* Vent. «Piteira». Planter meget almindeligt rundt om Boliger (hvor den ogsaa er forvildet), dels for Tavernes, dels for dens bløde Marvs Skyld, der bruges f. Ex. til Propper, til at polere med m. m. Bulbiller i Blomsterstanden.

(*Agave Americana* L. Planter hist og her om Boliger, men bruges ikke til noget). *Crescentia Cujete*. «Cuité», «Cuieira». I nogle Haver; Frugterne til Drikkekar (Cuia's). — *Lagenaria vulgaris* Seringe. «Cabaçeiro». I Roças og Haver. Frugten

<sup>1)</sup> Efter D. Brandis er Ricinus «in Südafrika ein Baum» (Verhandl. d. naturh. Vereines d. preuss. Rheinl. 1889, p. 40).

spises køgt og anvendes til Drikkekar, Flasker og lign. (Cabaça's eller Cuia's). — *Luffa aegyptiaca* Mill. «Bucha». Frugten bruges som Forladning til Bøsser.

Garveplanter. Barken af «Angico» (*Piptadenia macrocarpa*) og andre, vildtvoksende Træer bruges til Garvning.

## K. Lægeplanter.

I et Land som Brasilien med saa spredt og udannet en Befolkning er det en Selvfølge, at alt muligt Kvaksalveri og alle mulige Husraad florere; Enhver er sin egen Læge; mangfoldige vilde Planter angives at have lægende Egenskaber og samles som Lægemidler, og i Haverne finder man andre dyrkede, nogle værdifulde, flere værdiløse. En Mængde Planters Blade anvendes til «Chá» d.e. The. De vigtigste er følgende.

*Sambucus australis* Cham. et Schl.; «Sabugueiro». I Haver hist og her. — *Mentha Pulegiaca* L.; «Poejo». Denne har jeg ikke medført fra Lagoa Santa, men vel *Mentha aquatica* L. og *viridis* L. Det maa formodentlig være den første af disse, der kaldes «Poejo» (foruden «Ortelã») og som undertiden plantes i Haver til «Chá». — *Salvia* sp.; «Salve». I Haver i Potte eller Trug som Theplante. — *Lavendula spica*; *Rosmarinus officinalis* L. — *Origanum Majorana* L.; «Mangerona». — *Ocimum canum* Sims; «Mangericão». — *Ocimum basilicum* L.; «Alfavaca». — *Sinapis* sp.; «Mustarde». Saaes undertiden baade i Roça og Have som Læge- og Køkkenplante; hvor der er fugtig Bund kan den saaes til enhver Tid, ellers i Begyndelsen af Regntiden. — *Malva parviflora* L.; «Malve». Dyrkes som Lægeplante. — *Fragaria vesca* L. «Fragaria». Dyrket et enkelt Sted, men som Theplante. I Sept. 1864 saa jeg Frugter, men erindrer ikke, hvordan de vare. — *Tropaeolum majus* L.; «Curculiare». — *Ruta bracteosa*; «Arruda». Almindelig i Have (Potteplante). — *Fumaria* sp. (*F. capreolata* L?). «Herva fumaria». Dyrkes undertiden i Haver. — *Borago officinalis* L.; «Borragem». Dyrket i flere Haver. — *Cichorium Endivia* L.; «Almeirão». Haver. Dyrkes som Køkken- og Lægeplanter. Enaarig; forvilder let. Der adskilles Varieteter efter Farven (branca, roxa) o. a. — *Pyrethrum* sp.; «Artemisia». I Haver. — *Artemisia* sp.; «Losna». Skal ofte dyrkes. — *Allium sativum* L. Dyrkes som Lægemiddel. — *Petroselinum sativum* L. Dyrkes kun som Lægemiddel. — *Punica granatum* L.; «Romã», «Romeira». Sjelden, og som Lægemiddel (Rodbark, Frugt-Væg). — *Zingiber officinale* Rosc.; «Gingibre». Blot som Lægemiddel bliver den undertiden dyrket i Have. — *Cucurbita longa* L.; «Acafrão». Dyrkes ret ofte i Haver som Farve- og Lægeplante. — *Hordeum vulgare*. «Cevada». Dyrkes i Have og Roça, undertiden med Risen nær Vand. — *Secale cereale*; «Centeio». Dyrkes af Enkelte.

## L. Planter der dyrkes i Haver formedelst Vellugt eller Skjønhed.

*Hoya carnosa* (Flor de cera), *Dianthus Caryophyllus* (Cravo), *Aster* sp. (Rainha de Margarida), *Balsamine hortensis* (Bejo de frade), *Fuchsia* (Lagrima), *Clerodendron japonicum* (Moça e velha), *Bryophyllum calycinum* (Roda de fortuna), *Euphorbia splendens* (Coroa de Nosso Senhor), *Poinciana pulcherrima*, *Calendula officinalis*, *Hibiscus rosa sinensis* o. a. Arter, *Datura suaveolens*, *Jasminum grandiflorum*, *Vinca rosea* (Bons dias), *Thunbergia alata* (ligefrem Ukrudt nu), *Æolanthus suavis* (Chegadinha), *Rosa*-Arter, *Matricaria Parthenium* («Artemisia») o. fl. *Portulaca pilosa* (plantens ved Kors). *Artemisia abrotanum*, «Ambrã».

## M. Skygge- eller Prydtræer.

Først og fremmest *Ficus*-Arter, der faa enorme Størrelser og give en herlig Skygge (se Billedet S. 316). Enkelte Palmer, navnlig *Cocos coronata* Mart., «Alicuri»; sjældent «Indaiá», *Attalea compta*.

#### 4. Sekundære Vegetationsformationer.

Den af Kulturen forladte Skovbund dækker sig, som anført, snart med et Krat, der kan være tæt, nemlig paa den endnu nogenlunde kraftige Jord, eller mere eller mindre aabent, hvilket er Tilfældet med den Skovbund, der er træet, og ikke længer i Stand til at bære Skov; i det sidste Tilfælde findes en Mængde Græsser og andre Urter mellem Buskene, og saadanne Krat træffes i Mængde rundt om beboede Steder og benyttes som Græsgange (pastos) for Muldyr og Heste, idet de da ofte blive omgivne af en Grav eller et Trægærde.

Buskene maa jo sikkert særligt høre til saadanne Arter, der taale meget Lys og Tørke; de have et svagt xerophilt Præg; Skyggeplanter kunne ikke findes mellem dem. Dette faaer aabenbart sit Udtryk deri, at mange af Kratbuskene ere stærkt haarede, hvilket atter medfører, at Løvet ingen Friskhed har. Særligt gjælder dette om alle de Ukrudtsbuske, der voxe op paa den nylig forladte Roqabund; der er noget yderst vulgært og simpelt ved alle disse Planter, blandt hvilke, som ovenfor nævnt, brunhaarede og tornede Solanaceer, graabrune *Croton*'er, smudsigt grønne *Cordia*'er og Compositæer, talrige Malvaceer<sup>1)</sup> og Sterculiaceer og mange andre, ere saa fremtrædende. Speciel kunne følgende Arter nævnes: *Solanum mauritianum* (der bliver et lille Træ), *S. atropurpureum* (der er meget tornet), *S. alatum* (yderst tæt graafiltet), *S. paniculatum*, *S. tabacifolium*; *Cordia curassavica*, der kan danne Krat paa 1—2 M. Højde, og som hører til de første, der indfinde sig; af Compositæer f. Ex. *Baccharis dracunculifolius*, der er overmaade almindelig og ligeledes en af de første; den kan danne rene Heder paa c. 1—1½ M. Højde; endvidere andre *Baccharis*-Arter, *Eupatorium lævigatum*, der har lilla Blomster, er klæbrig og bliver sine 2 M. høj; *Vernonia polyanthos*, der bliver et lille Træ; af Euphorbiaceer f. Ex. *Julocroton triquetus* og en Del *Croton*- og *Acalypha*-Arter; af Tiliaceer *Triumfetta*'er og *Corchorus*-Arter, af Malvaceer mange *Sida*'er, *Malvastrum Coromandelicum* o. a., og de habituelst saa lignende *Waltheria*'er og *Melochia*'er af Sterculiaceernes Familie (ligesom de første sædvanlig kaldte «Vassouras»). — Her findes en Del tornede og kroghaarede Leguminosæer, f. Ex. stærkt forgrenede *Mimosa*'er (*Mimosa invisa* med rosenrøde Hoveder o. a.), hvis lange, bojelige Grene slaa Klo i Vandreren og næsten ikke ere til at slippe løs fra; eller *Desmodium*-Arter, f. Ex. *D. uncinatum*, med Kroghaar paa alle Stængler og Løvblade. Her optræde de almindelige Ukrudts- *Lantana*'er med ildrøde Blomster og tornede Skud. Det Tornede og Haarede kommer ogsaa frem paa en anden Maade, idet nemlig mange af de her voxende Planters Frugter ere forsynede med Krogborster, der tjene som Spredningsmiddel; f. Ex. af Tiliaceerne *Triumfetta*-Arterne (Brasilianernes «Carapicho»), af

<sup>1)</sup> Lund taler om «Sida-Heder» i «Om Vegetationen o. s. v.» p. 28.

Composita: *Bidens*-, *Xanthium*- og *Acanthospermum*-Arterne (af Brasilianerne kaldte «*Amor de negro*»).

Mellem Buskene voxer ofte høje, perennerende Gramineer; der er Steder, som kunne være aldeles tæt bevoxede med saadanne paa 1—1½ Met. Højde; til de hyppigste Arter høre *Panicum zizanioides*, *plantagineum*, *penicillatum*, *sanguinale* o. fl., *Paspalum Mantioocanum*, *paniculatum* o. fl., *Helopus punctatus*, *Andropogon lirtus* var. *rufus* (der bliver 2—3 M. høj), o. a. Andre Steder ere derimod især bevoxede med det almindelige Græs, *Panicum Melinis*, almindeligt bekjendt under Navn af «*Capim gordura*», der netop saa fortrinligt karakteriserer gammel Skovbund. Der er endelig en hel Del slyngende og klattrende Planter, som fylde op mellem og sammenvæve alle disse Planter, navnlig nogle smaa blomstrede *Passiflora*-er.

Disse Krat minde i meget om Vegetationen paa Kalkklipperne, og dette er jo ogsaa ganske naturligt, thi Livsvilkaarene ligne hverandre; saavel ovenpaa den tørre og varme Kalkklippe med den aabne Plantevæxt, som i den aabne kratbevoxede Dal, hvor Solstraalerne klemmes inde, er der brændende varmt, og begge Steder faaer Vegetationen et noget xerophilikt Præg. Ligesaa lidt som det er behageligt at vandre om paa Kalkklipperne i en glødende Sol, ligesaa lidt frembyde den gamle Skovs nu kratbevoxede Dale Nydelse af nogen Art; kun idel Besvær mellem en styg, smudsigt grøn, haaret, tornet eller klæbrig Vegetation af vulgære, almindeligt udbredte Arter, af hvilke næppe nogen eneste udmærker sig ved Blomsterpragt.

Mellem de egentlige Kratplanter kan man forovrigt finde Repræsentanter for den ægte Skovflora, selv for Træerne i Buskform; f. Ex. Anonaceer (*Rollinia silvatica*), Celastraceer (*Maytenus*-Arter), Myrtaceer (*Myrcia*-Buske, *Eugenia*- og *Psidium*-Arter), Loganiaceer (*Strychnos*-Buske), Sterculiaceer (*Guazuma ulmifolia*), Anacardiaceer (især *Lithraea molleoides*), Mimosaceer (f. Ex. *Inga*-Arter) og mange andre, en besynderlig Blanding af Skovtræer og Skovbuske med ægte Ukrudtsbuske og Ukrudtsurter, — ja selv en og anden Camposplante kan indfinde sig paa denne Bund, f. Ex. *Solanum lycocarpum*, *Anacardium humile* o. a. *Diplsodon virgatus* træffes ligesaa vel i de tætte Cerrados, som i Skovrande og Krat, og jeg er i Tvivl om, hvor den nærmest horer hen.

Ikke overalt har den sekundære Vegetation denne Krat-Natur med Blanding af mange Slags Vegetationsformer. Der er nemlig to Planter, som pletvis eller over større og mindre Strækninger kunne fortrænge næsten alt andet, og saaledes afgive et for Troperne mærkeligt Exempel paa selskabelige Arter; den ene er den nævnte *Panicum Melinis* (eller *Melinis minutiflora*), Brasilianernes «*Capim gordura*»; den anden er Ærnebregnen, *Pteris aquilina* var. *esculenta*, Brasilianernes «*Sambambaia*». Den sidste kan danne rene Bregnekrat, hvor næsten ikke en eneste anden Plante finder Plads at vokse paa; saa tæt sammentrængte og saa høje (2—3 M.) ere Bregnerne, at disse Krat maa kaldes

uigjennemtrængelige, og desværre ere de ikke anvendelige til nogen Verdens Ting. Om Lagoa Santa var der, ialtfald paa min Tid, ikke mange saadanne Strækninger, men blot 4 Mil østligere, i Dalene ved Serra da Piedades Fod har jeg seet store Skovstrækninger forvandlede til Bregnekrat.

Capim-gordura-Græsset har sit Navn af dets fedtede, klæbrige Overflade; det er et kirtelhaaret, smudsigt grønt Græs, der har en ejendommelig Lugt (derfor ogsaa kaldet «Capim catingueiro») og kan voxer i sammenfiltrede, bløde Masser af en ganske overordentlig Tæthed, og i Almindelighed med en Højde af  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$  Meter; men det kan naa indtil 1 M. Højde. Hvor disse «campos artificiaes» ere tættest, seer man intet Sted Spor af Jordbunden. Saa yderlig tyrannisk og eksklusiv kan denne Art være, at alle andre Planter udelukkes. I mange Tilfælde ere naturligvis andre Arter sparsomt indstrøede hist og her, f. Ex. smaa Papilionaceer (*Eschynomene*'er), smaa blomstrede *Passiflora*'er, en og anden *Manettia* o. fl., men Græsset giver Overfladen dens Farve; naar det, navnlig i Tørtiden, kommer i Blomst, faaer de gamle Skovbakker et rødtligt Skjær af de utallige smaa-, men rigt-blomstrende Stænder. Men selv ikke da frembyder denne Græsvegetation noget tiltalende Syn; det vedbliver at være en styg Vegetation, hvis Ubehagelighed forhøjes ved den uhyggelige Fornemmelse af, at Græsset foruden at beboes af talrige Exemplarer af de ubehagelige Blodmidder («Carapatos») ogsaa kan være et fortrinligt Skjulested for Slangene. *Capim-gordura*'en træffes ogsaa i Skovene, ikke at tale om de sekundære Krat, og den kan ogsaa optræde i urene Campos. Saa unyttig som Bregnerne er den imidlertid langtfra; Muldyrene æde den tvertimod gjerne. St. Hilaire siger om denne af de Rejsende meget omtalte Plante, at den vandrer med Tropa'erne, idet den spreder sig med Dyrenes Gødning.

## 5. Ukrudtsplanterne.

Ukrudtsplanterne maa i Henseende til Hjemstavn aabenbart kunne deles i to Grupper. Den ene er de indenlandske Planter, der benytte Lejligheden, naar Skovjord blottes, til at skaffe sig nye Voxesteder; de ere vist alle lyselskende, ægte Skovplanter, der under Naturens uforstyrrede Orden ere henviste navnlig til Skovrandene, Kalkklipperne og andre lysaaene Steder. Til dem høre aabenbart en Mængde Solanaceer, Compositæer, Gramineer, Cæsalpiniaceer, Euphorbiaceer, Rubiaceer o. s. v.; de optræde især i Roça'er og paa nylig forladte Roça-Bund, men sjældent eller aldrig i Haver, ved Veje og ellers omkring menneskelige Boliger, og de ere mest Buske. Jeg troer ikke, at nogen ægte Camposplante optræder som Ukrudtsplante.

Den anden Gruppe er de indvandrede Ukrudtsplanter, der især findes i Haver og om menneskelige Boliger, samt paa selve Roça'erne, men som hurtigt fordrives, naar

Jorden overlades til sig selv. De ere især eenaarige Planter, og til dem høre f. Ex. *Solanum nigrum*, *Datura Stramonium* og flere *Physalis*-Arter, flere *Amarantaceæ*, *Helio-phyllum indicum* og andre Arter, *Chenopodium ambrosioides*, *Xanthium*-Arterne, *Sonchus oleraceus* og andre *Compositæ*, *Crucifererne*, de fleste *Umbelliferer*, formodentlig ogsaa *Asclepias Curassavica*, og mange andre. At udfinde disse Planter Hjem er en vanskelig og for mange Arters Vedkommende vistnok umulig Sag; de have sluttet sig til Mennesket og vandre med ham overalt, hvor Jorden bearbejdes, hvorfor nogle nu næsten ere omtrent kosmopolitiske<sup>1)</sup>. Efter Lunds Meddelelse fandtes *Cordia Curassavica* paa den Tid, da han foretog sin store Rejse, endnu ikke i det indre S. Paulo, Goyaz og Minas; nord for Lagoa Santa mener han dengang ikke at have seet den. Om jeg ikke fejler, har St. Hilaire udtalt den Mening, at ogsaa *Capim-gordura*'en er indført.

At skille disse formentlig med Mennesket indførte Planter ud fra de autochthone er meget vanskeligt, og jeg skal her ikke forsøge derpaa; i efterfølgende Liste sammenfatter jeg derfor baade den ene og den anden Gruppe Arter, baade dem, der ere knyttede til den ene og til den anden Slags dyrket eller af Mennesker paa anden Maade særligt forstyrret Jordbund.

### Lagoa Santas Ukrudtsplanter.

*Acanthaceæ*. ☉: *Dicliptera mucronifolia*. *Thunbergia alata*. — *Amarantaceæ*. ☉: *Euzolus oleraceus*. *Amarantus flavus*, *paniculatus*. *Telanthera polygonoides*. — *Asclepiadaceæ*: *Asclepias curassavica* (☉). — *Boraginaceæ*. ☉: *Heliophyllum monostachyum*, *indicum*, *elongatum*. — *Cæsalpiniaceæ*: *Cassia bicapsularis*, *alata*, *silvestris* (arb. et frut.), *angulata*, *neglecta*. ☉ og ♀: *Cassia tora*, *occidentalis*, *sulcata*, *pilifera*, *trichopoda*, *patellaria*, *riparia*, *rotundifolia*, *flexuosa*. — *Chenopodiaceæ*. ☉: *Chenopodium ambrosioides*. — *Commelinaceæ*: *Dichorisandra Aubletiana*. — *Compositæ*. (Frutices): *Baccharis dracunculifolia*, *trinervis*, *tridentata*, *helichrysoides*, *Lundii* var. *punctigera*, *retusa*. *Eupatorium laevigatum*, *squalidum* var. *subvelutinum*, *fallescens*. *Vernonia polyanthos* (bliver Træ), *scorpioides*, *patens*. — ♀ eller ☉: *Chaptalia nutans* (♀?). *Blainvillea rhomboidea*. *Trixis divaricata*. *Ageratum conyzoides*. *Erigeron bonariensis*. *Achyrocline satureioides* (♀?). *Gnaphalium purpureum* (☉ og ♀). *Eclipta alba*. *Xanthium strumarium*, *spinosum*. *Ambrosia polystachya*. *Acanthospermum xanthioides*, *hispidum*. *Zinnia multiflora*. *Spilanthes Acmella* (☉ og ♀). *Bidens pilosa*. *Tagetes minuta*. *Melampodium divaricatum*, *paniculatum*. *Cosmos caudatus* (introd.). *Erechtites hieracifolia*, *valerianifolia*. *Arctium minus*. *Sonchus oleraceus*. *Porophyllum ruderale*. *Elephantopus scaber*. — *Convolvulaceæ*. ☉: *Evolvulus nummularius*. *Ipomœa cynanchifolia* (ogsaa ♀?). — *Cordiaceæ*: *Cordia curassavica*. — *Crassulaceæ*: *Kalanchoe Brasiliensis*. — *Cruciferae*. ☉: *Sinapis juncea*. *Senbiera pinnatifida*. *Lepidium ruderale*. — *Cucurbitaceæ*. ☉: *Momordica Charantia*. — (*Cyperaceæ*: *Scleria reflexa*, *Warmingtonia* o. fl.). — *Euphorbiaceæ*: *Croton glandulosus* (☉), *lobatus*, *gracilipes*, *compressus*. *Julocroton triquetus*. *Jatropha Curcas*. *Phyllanthus lathyroides*. *Acalypha multi-caulis*, *amblyodonta*. *Euphorbia fatiolosa*, *Brasiliensis*, *pilulifera*, *hirtella* (vist alle ☉?). — *Fumariaceæ*. ☉: *Fumaria capreolata*. — *Gramineæ*. ☉ eller ♀: *Paspalum capillare* (☉),

<sup>1)</sup> Se f. Ex. De Candolle: «Géographie botanique», I, p. 563—586.

*Mandiocanum, laxum, paniculatum, trachycoleon, reduncum, \*barbatum, immersum, furcatum. Panicum scandens* (○), *leucophæum, zizanioides, monostachyum, plantaginum, Melinis, penicillatum, Maximiliani, sphaerocarpum, sanguinale, compositum. Cenchrus echinatus* (○). *Leptochloa Domingensis. Helopus punctatus. Ichnanthus pallens. Manisuris granularis. Vilfa tenacissima. Microchloa setacea. Chloris radiata. Eleusine indica. Eragrostis articulata, reptans. Imperata Brasiliensis. Andropogon hirtus var. rufus. Heteropogon villosus. — Labiatae. ○ og 4: Hyptis umbrosa, suaveolens, pectinata, glomerata, (\*lutescens). Stachys arvensis. Marsipianthes hyptioides. Ocimum Basilicum, canum, sp. Leonotis nepetæfolia. Leonurus sibiricus. Mentha aquatica. — Lobeliaceæ: Siphocampylus corymbiferus (frut.?). — Loganiaceæ: Buddleia connata. — Lythraceæ. ○: Cuphea arenarioides, thymoides (○?). — Malvaceæ: Sida acrantha, acuta, cordifolia, \*micrantha, rhombifolia, \*tomentella, viarum. Urena lobata. ○: \*Sida linifolia. — Desuden f. Ex. \*Abutilon crispum, \*Malvastrum Coromandelicum, \*Wissadula hernandioides, periplocifolia. — Mimosaceæ: Mimosa invisa. — Nyctaginiaceæ. ○: Boerhavia paniculata. 4: Mirabilis Jalapa (introd.). — Oxalidaceæ. ○: Oxalis corniculata. — Papaveraceæ. ○: Argemone Mexicana. — Papilionaceæ: Indigofera Anil. ○ eller 4: Crotalaria incana. Aeschynomene parviflora, \*paniculata, Warmingii. Desmodium barbatum, discolor, incanum, uncinatum, asperum. Zornia diphylla. Stylosanthes viscosa. — Passifloraceæ. ○: Passiflora capsularis, Maximiliana, rotundifolia. — Phytolaccaceæ: Phytolacca decandra. — Plantaginaceæ: Plantago sp. — Polygalaceæ. ○: Polygala lizoides, Serpentina, paniculata (ogsaa 4?) o. a. — Portulacaceæ. ○: Talinum patens. Portulaca oleracea. — Rubiaceæ. ○: Borreria verticillata (ogsaa 4), eryngioides, capitata, latifolia, verticillata (ogsaa 4). Richardsonia scabra, rosea. Volubiles (○): Manettia luteo-rubra, ignita. — Sapindaceæ: Cadiospermum Halicacabum var. microcarpum. — Scrophulariaceæ. 4: Stemodia parviflora. Beyrichia ocimoides. Scoparia dulcis (ogsaa ○). — Smilacaceæ: Smilax syringoides. — Solanaceæ. ○: Physalis pubescens, Peruviana, angulata. Datura Stramonium. Nicotiana Tabacum. Solanum nigrum, platanifolium, sisymbriifolium. — Frutices (et arbusculæ): Solanum mauritianum, atropurpureum, alatum, tabacifolium, paniculatum, sublentum (suffrut.?), Gilo (suffrut.?). Cestrum axillare. — Sterculiaceæ; frutices: Melochia pyramidata, hirsuta. Waltheria Americana. 4 eller suffrut.: Melochia venosa. — Tiliaceæ: Corchorus hirtus (frutex et ○). Triumfetta rhomboidea, semitriloba. — Umbelliferæ. ○: Spananthe paniculata. Apium Ammi. Coriandrum sativum. Eryngium foetidum, hemisphericum. — Verbenaceæ; frutices: Lantana Brasiliensis, mixta, Camara, fucata. ○ og 4: Lantana trifolia. Stachytarpha Cajennensis. Bouchea Pseudogervæo, teteivirens. — Violaceæ: Jonidium atropurpureum, commune, setigerum.*

De nævnte Ukrudtsplanter ere c. 230; men for Roça-Ukrudtets Vedkommende er Begrænsningen jo noget vilkaarlig overfor de ægte Skovplanter.

- |       |       |                            |   |             |
|-------|-------|----------------------------|---|-------------|
| I.    | 38    | Arter, eller c. 16,5 pCt.: | Compositæ.  | } 31,7 pCt. |
| II.   | 35    | — — c. 15,2 —              | Gramineæ.   |             |
| III.  | 15    | — — c. 6,5 —               | Solanaceæ, Cæsalpiniaceæ.   |             |
| IV.   | 12-13 | — — c. 5,2 —               | Euphorbiaceæ, Labiatae, Malvaceæ, Papilionaceæ.   |             |
| V.    | 10    | — — c. 4,3 —               | Rubiaceæ.   |             |
| VI.   | 5     | — —                        | Amarantaceæ, Umbelliferæ.   |             |
| VII.  | 3-4   | — —                        | Sterculiaceæ, Verbenaceæ, Cruciferae, Passifloraceæ, Scrophulariaceæ, Boraginaceæ, Polygalaceæ, Tiliaceæ, Violaceæ. |             |
| VIII. | 1-2   | — —                        | Acanthaceæ, Convolvulaceæ o. s. v. — ialt 20 Familier.  |             |

En særlig Interesse har Tallet af de eenaarige Arter; jeg kan ikke angive det nøjagtigt, man maa antage, at det er omtrent 100, eller henved Halvparten (43,5 pCt.) af alle Arter.

## 9. Sump- og Sobreds-Vegetationen.

Jeg har S. 172 omtalt Forekomsten af Søer og af Vandløb. Nogle smaa Søer stode op til Kalkklipper og beskylle disses Fod med deres dybe Vande; men i Almindelighed ere Bredderne flade og begrænsede af Campos eller Skov. Saavel ved Bredderne af disse Søer som langs Vandløb, der have en bred Dalbund, findes der ikke sjelden sumpet Bund med lavt og stillestaaende Vand; paa Billedet S. 173 sees et saadant Terræn i Forgrunden, og hosstaaende Billede S. 341 viser et lille Parti af Bredden ved Lagoa Santa, men ingenlunde af et Sted med bred Sumpstrækning; nær Byen findes de største af disse. Ligeledes er der f. Ex. ved Bredden af Ribeirão da mata Sumpe, som jeg jævnlig har besøgt, og som have givet mig et interessant Udbytte. Disse Sumpe kunne i de fleste Tilfælde betegnes som bevoxede med en Blanding af høje Gramineer og Cyperaceer, mellem hvilke Buske og enkelte smaa Træer, samt en hel Del, især dikotyledone Urter ere indstroede, og der er naturligvis Steder, hvor disse ere talrigere end paa andre; i mange Tilfælde give disse Sumpe et lignende Billede, som vore Phragmites- og Glyceria-Bestande med indblandede Elle- og Pilebuske; men der er dog en væsentlig Forskjel mellem de græsagtige Bestande hist og her. Lagoa Santas afvige for det første ved den bekjendte tropiske Mangfoldighed; der er næppe nogen Sump, uden at talrige Arter ere blandede mellem hverandre, og saadanne vidtstrakte, af een Art dannede Bevoxninger, som forekomme i vore tempererede Lande, ere mig ubekjendte fra Lagoa Santa. For det andet (og dette staaer jo aabenbart i en vis biologisk Forbindelse med det første) optræde de græsagtige Planter (Gramineer og Cyperaceer) paa faa Undtagelser nær i Tueform. Visse Arter have jo vistnok korte Udløbere, f. Ex. *Heleocharis albavaginata* o. a. Arter, men de formaa i saa Fald ikke at dominere, og Hovedmassen er aabenbart tuedannende. Som nogle af de højeste, 1½—2 Metre høje, græsagtige Planter vil jeg anføre følgende af Gramineæ: *Ichnanthus Ruprechtii*, *Eriochrysis Cayennensis*, *Saccharum Warmingianum*, *Andropogon hypogynus*, *A. bicornis*, *Panicum sabulicolum*, *Paspalum dilatatum*, *P. densum*; af Cyperaceæ: *Cyperus giganteus*, *C. incompletus*, *C. Warmingii*,





Lagoa Santa seet fra den østlige Sobred.

I Forgrunden sees bl. a. Bladene af *Sagittaria Lagocasis*. Tilvenstre hinsides Søen sees den lille Skov, der kaldes „Jangada“, og som gaar lige ned til Søen; bag den Campos cerrados. Øverst tilhøjre Camposkakker (næst Campos limpos), gennem hvilke der gaar en Valle, som dog ikke er fremstillet tilstrækkelig snæver og mørk.

(Efter en Skitse af Eug. Warming.)

*Scleria mitis*, og mange andre. Særligt bør *Heleocharis fistulosa* nævnes, fordi den har givet Anledning til en lille Industri, nemlig Fletning af Maatter («esteiras», anvendte i Senge), som føres vidt omkring i Minas.

Mellem disse Græsser og Halvgræsser, der saaledes danne Bundvegetationen, findes som anført mange smaa Buske indstrøede, eller Planter af 1—2 M. Højde, der have Busk-form, men om hvis Livsvarighed jeg ikke altid tør udtale mig sikkert. Nogle ere ubetinget ægte Búske, f. Ex. mange Melastomaceer (mest de smaa- og hvidblomstrede *Miconia*'er og de blodhaarede, purpurblostmstrede *Macairea*-Arter), men andre Melastomaceer gjøre ikke det solide, varige Indtryk som disse og dø maaske efter faa Aars Forløb; hertil hører navnlig *Rhynchanthera rostrata*, der kan optræde i saa stor Mængde ved Søbredden, at den kan kaste et Purpurskjær over store Strækninger, naar den staaer i Blomst. Til samme Gruppe som denne maa jeg henføre de talrige, gulblomstrede *Jussiaea*'er, der netop have deres rette Hjem paa sumpet Bund ligesom deres Frænder Epilobieerne i vor Natur, og herhen bør maaske ogsaa de busklignende *Hyptis*-Arter føres, der voxer her, f. Ex. *H. carpinifolia* paa 1—1½ M. Højde. Af de andre buskagtige Planter vil jeg endnu blot fremhæve en Art Græs: *Gynerium saccharoides*. Jeg har kun seet den et Par Steder nær Rio das Velhas; den er et mægtigt, forgrenet Græs med Skud paa flere Metres Højde, der paa en indtil 2 M. lang, skaftlignende øvre Del bære store og rigt blomstrende Toppe paa c. 1 M. Højde; med Rette har den faaet sit Navn «saccharoides». De øvrige buskagtige Planter findes nævnte i efterfølgende Liste.

#### Lagoa Santas Sump-Buske.

Chloranthaceæ: *Hedyosmum Brasiliense*. — Compositæ: *Vernonia Missionis*. *Clibadium rotundifolium*. Gramineæ: *Gynerium saccharoides*. Melastomaceæ: *Macairea sericea*, *adenostemon*. *Miconia Chamissois*, \**cinerascens*, \**Ibaguensis*, \**stenostachya*, \**thezans* var. *paludosa*, \**macrothyrsa*, \**prasina*, \**pusilliflora*. *Leandra* \**aurca* (et alie sp.). *Rhynchanthera rostrata*. *Clidemia spicata*. — Mimosaceæ: *Mimosa asperata*, *elliptica*. — Myrsinaceæ: *Ardisia gracilis*. *Cybianthus angustifolius*. — Myrtaceæ: *Myrtus brunea*. — Oenotheraceæ: *Jussiaea Larnotteana*, *elegans*, *myrtifolia*, *nervosa*. — Piperaceæ: *Piper palustre* (andre paa fugtige Steder i Skove). — Rubiaceæ: *Guetarda* \**Uruguensis*. *Mapouria corymbifera*. *Palicourea suberocœa*. — Sauvagesiaceæ: *Sauvagesia racemosa*, *erecta*.

Altsaa mindst 32 Arter, hvoraf Melastomaceæ med 13 og Oenotheraceæ med 4 Arter. De fleste Arter optræde vist ogsaa i Skovene, blandt disse f. Ex. de med \* mærkede.

Næst Buskene kunne Træerne nævnes. Om disse er at mærke, at de fleste af dem, ligesom mange Buske, ogsaa forekomme paa mere eller mindre fugtige Steder i Skovene, navnlig i Bunden af Dalene nær Vandløbene; en skarp Begrænsning af Skov- og Sumpvegetationen er umulig. Nogle Arter finder man netop fortrinnsvis i Dalene langs med

Bækkene, særligt i ungt Capueira; dette er f. Ex. Tilfældet med flere *Croton*-Arter, raskt voxende, mindre Træer med blødt Ved og smudsigt grønne, tilsidst ofte rødfarvede, haarede Blade; de minde ikke lidt om vore Popler, og voxer ofte mange sammen; de hore egentlig til den sekundære Vegetation, der vil blive fortrængt af den opvoxende Skov. Blandt de interessanter er Guttiferen *Calophyllum Brasiliense* med elegante, frisk grønne, tæt fjernervede Blade, og den lille Palme *Geonoma Schottiana*, der bliver 2—2½ M. høj, med glat, ringet Stamme og en mørkerød Blomsterstand. Dens rette Plads er vist netop i Sumpe.

Nogle Træer ere i den Grad knyttede til Vand, at de kun ere fundne ved Vand eller endog voxende i det. Dertil hører først og fremmest Anonacéen *Xylopia marginata*; den er et elegant, rankt Træ paa 3—6 M. Højde med stedsegrønne, strængt toradede Blade, og er især almindelig i Randen af den op til Søen Lagoa Santa stødende Skov (se Fig. S. 173 tilhøjre og S. 341 tilvenstre); medens saa mange andre Træer fra Skoven høje deres Kroner ud over Vandet og kaste mørke Skygger over det, voxer denne *Xylopia* netop fortrinsvis lige op i Vandet, ofte sammen med store, frisk grønne Tuer af en Bregne (*Blechnum Brasiliense*). I Selskab med den voxer meget hyppigt en Guttifér, *Clusia Cambessedesii*, ogsaa et rankt lille Træ med hvide, vellugtende Blomster. Ogsaa *Ilex affinis* voxer undertiden i selve Vandet. Iøvrigt henvises til efterfølgende Liste.

#### Lagoa Santas Sumptræer.

Anonacæ: *Xylopia emarginata*. Rollinia *emarginata*. — Euphorbiacæ: *Croton Lagoensis*, *gracilipes*, *Urucurana*. — Guttiferæ: *Clusia Cambessedesii*, *Sellowiana*? *Calophyllum Brasiliense* var. *elongatum*. — Illicacæ: *Ilex affinis*, \**Lagoensis*. — Lauracæ: \**Persea venosa*. — Magnoliacæ: \**Talauma ovata*. — Melastomacæ: *Tibouchina* \**Candolleana*, *stenocarpa* (frut.?). — Myrsinacæ: *Ardisia gracilis*. \**Myrsine umbellata*. *Cybianthus cuneifolius*. — Palmæ: *Geonoma Schottiana*. — Papilionacæ: *Erythrina falcata*. \**Andira frazinifolia*. — Styracæ: *Styrax ambiguum*.

Der er altsaa af Sumptræer 20 Arter, nemlig: 3 Myrsinacæ og Guttiferæ; 2 af Anonacæ, Euphorbiacæ, Illicacæ, Melastomacæ, Papilionacæ; 1 af Lauracæ, Magnoliacæ, Palmæ og Styracæ.

**Søbreds-Urterne.** Idet jeg vender tilbage til de urteagtige Planter, maa jeg først gjøre den Bemærkning, at der mellem Campos og den egentlige Sumpvegetation er en Mellem- eller Overgangsformation, knyttet til fugtige Søbredder eller Camposstrækninger, altsaa en Jordbund, der vel er vaad, men ingenlunde har frit og stillestaende Vand. Den kunde nærmest sammenlignes med vore Enge, men den har ikke Engenes høje Vegetation af Græsser; den kan heller ikke sættes lig med Campos, thi ikke blot ere Arterne andre, men det hele Fysiognomi er et andet: Tæppet er tættere og friskere grønt, Græssernes Blade bredere og mere højelige, og de biologiske Forhold andre, idet der f. Ex. er

en hel Del krybende og rodslaaende Planter. Herhen fører jeg ogsaa Vegetationen paa den i Regntiden oversvømmede, i Tørtiden tørilagte Bund, der findes f. Ex. ved Lagoa da Quinta og enkelte Smaasoer, men som forøvrigt afviger noget fra den Sobred, der har en konstant eens Fugtighed.

Der er interessante og smukke Arter mellem disse Sobreds-Urter. Jeg vil nævne f. Ex. *Crinum virgineum*, der danner tætbladede, friskt grønne, Tuer med Blade af  $\frac{2}{3}$  M. Længde og med snehvide, vellugtende Blomster paa høje Skafter; her findes de smaa nydelige *Burmannia*'er med en fin, lille Stængel skydende op fra en lille Bladroset, den ene Art (*B. bicolor*) med hovedsagelig violette, den anden (*B. flava*) med gule Blomster; her findes finstænglede smaa *Polygala*'er, *Cuphea*'er, en Art *Drosera*, nogle spinkle smaa Gentianaceer; her findes en hel Del spinklere Cyperaceer og Gramineer, medens de høje og kraftige Former findes ude i selve Sumpene; her voxer den frisk grønne lille *Mayaca Lagoensis* med de rosenrøde Blomster og mange andre. Som en biologisk Ejendommelighed kan fremhæves Forekomsten af Urter med krybende og rodslaaende Skud, f. Ex. Scrophulariaceerne *Hierpestes lanigera* og *Ranaria*, Papilionaceerne *Arachis prostrata* og *Desmodium adscendens* (den første især paa periodisk tørilagt Sobund), Rubiaceerne *Oldenlandia uniflora* og (?) *Sipanea pratensis*, Græsset *Panicum stoloniferum*, og endelig alle de smaa *Hydrocotyle*'er og *Centella asiatica*, der mere eller mindre ligne vor egen *Hydrocotyle vulgaris*.

Det ligger i Sagens Natur, at ligesom denne Sobredsvegetation paa den ene Side gaar over i Campos-Vegetationen, saaledes gaar den paa den anden Side over i Sumpvegetationen. Der er Arter, som træffes saavel paa mere tør Bund, som i selve Vandet, f. Ex. *Schultesia gracilis*, *Gentisea Lagoensis*, *Diodia multiflora* (der bliver over 1 M. høj og findes paa Vandet selv og i de tilstødende Campos) o. a.

Af de egentlige Sump-Urter nævntes ovenfor de store Gramineer og Cyperaceer, der give Vegetationen dens Præg. Indstrøede mellem dem findes imidlertid ikke faa andre Urter, f. Ex. den gulblomstrede Scrophulariace *Alectra Brasiliensis*, Oenotheraceerne, flere Compositeer, deriblandt den næsten bladløse *Mikania linearifolia*, den gronblomstrede, kraftige Gentianace *Lisianthus viridiflorus*, flere Melastomaceer, og navnlig paa Steder med lav Græsvæxt de interessante, smaa *Acisanthera*-Arter og *Tibouchina*'erne med de store, violet-purpurrode Blomster; en hel Række tildels meget høje Orchideer (mest *Habenaria*-Arter), flere Bregner, 4 *Utricularia*'er og *Gentisea Lagoensis*, *Eriocaulaceae* o. s. v. (se efterfølgende Liste). Af Bregnerne vil jeg særligt fremhæve *Blechnum serrulatum*, *B. Brasiliense* og *Trichomanes crispum*, fordi de kunne voxer i selve Vandet; den sidste har jeg kun fundet i høj Græsbestand med Buske paa meget vandrig Bund. Af de mere paafaldende Fremtoninger kunne nogle meget høje og tildels ugrenede Arter nævnes, der dog vistnok ere monocykliske; nemlig Lobeliaceen *Haynaldia Uranocoma*, hvis ugrenede, rorformede,

mælkende Stængel bliver sine 5 M. høj og indtil 5 Cm. tyk, og bærer Blade paa c. 40—50 Cm. Længde samt en  $\frac{1}{3}$ —1 M. lang Blomsterstand med blegt violette Blomster; dernæst den gulblomstrede Papilionacé *Sesbania exasperata* med en rank, ugrenet, blaa-dugget Stængel paa indtil 3 M. Højde, og endelig Capparidaceen *Cleome gigantea* med de blegt rosenrøde Blomster.

Som Overgangsformer til næste Formation kunne *Caladium striatipes* og *Sagittaria Lagoensis* nævnes; fra de paa Bunden af Vandet voxende Stængler hæve de omtrent lancetdannede Blade, saa vel som Blomsterstandene, sig op over Vandet, medens derimod Bladene af *Echinodorus Guianensis* svømme paa Vandet. *Eriocaulon modestum* danner ogsaa en Slags Overgangsform, idet dens Blade ere oprette, naar den voxer paa lavt Vand, lange og flydende i dybt Vand.

Af mærkelige biologiske Forhold kan her fremhæves Forekomsten af Aerenchym. I Lagoa Santos Flora findes dette hos *Oocarpon jussiaeoides*<sup>1)</sup>, *Cuphea Balsamona* (i Stænglerne og mange Rodder), *Fuirena umbellata* (Stænglerne), *Acisanthera Limnobia* var. *crassicaulis*.

Krybende Rhizomer findes hos nogle af de til fugtig Bund eller Sumpe knyttede Planter, foruden som anført hos nogle Cyperaceer navnlig hos *Myriophyllum Brasiliense*, der pletvis beklæder Dele af Søbredderne med et tæt grønt Tæppe; Blomster har jeg aldrig fundet hos den.

Hvad Livsvarigheden angaaer, fortjener det at fremhæves, at her aabenbart ikke er saa faa enaarige Arter, nemlig c. 14 pCt. i det mindste.

### Urter fra fugtige Søbredder og Marker.

Amaryllidaceæ: *Crimum virginicum*. — Apocynaceæ: *Dipladenia spigelia-flora*(?). — Boraginaceæ: *Schleidenia longepetiolata*(?), *inundata*(?), *Lagoensis*(?). — Burmanniaceæ (○?): *Burmannia bicolor*, *flava*. — Gesalpiniaceæ: *Cassia pentagonia* (○?). — Compositæ: *Eupatorium purpurascens*, *Gnaphalium cheiranthifolium*, *indicum*, *Wedelia pilosa*, *Erechtites hieraciifolia*, *valerianaeifolia*(○). *Senecio Goyazensis*(○). — Convolvulaceæ: *Evolvulus serpylloides*(?), *munmularius*(○). — Cyperaceæ: *Scleria lartella*, *Rhynchospora aurea*, *auriculata*, *elatior*, *emaciata*, *junciformis*, *Finbristylis polymorpha*, *Scirpus Humboldtii*, *Heleocharis leucocarpa*, o. a. *Cyperus flavus*, *dichromeniformis*, *\*elegans*, *Kyllingia caespitosa*, *odorata*. — Droseraceæ: *Drosera communis*. — Euphorbiaceæ: *Phyllanthus hyssopifolia*(○). — Gentianaceæ. ○: *Schubleria patula*, *Schultesia gracilis*. — Gramineæ: *Paspalum falcatum*, *platycaulon*, *Panicum stoloniferum*, *\*procurrens*, *hians*, *lazum*, *\*imberbe*, *decipiens*, *caricoides*, *vilfoides*, *\*Myuros*, *\*discolor*, *Eragrostis lugens*, *reptans*, *rufescens*, *Andropogon hypogynus*, *ternatus* var. *macrothrix*. *\*Imperata Brasiliensis*. *Sorghum nutans*. — Hepaticæ: *Marchantia spec. duæ*. — Iridaceæ: *Cipura paludosa*, *Alophia Sellowiana*, *Sisyrinchium alatum*. — Labiata: *Hyptis linarioides*(?), *brevipes*(?), *\*carpinifolia* (frut.?). — Lythraceæ: *Cuphea densiflora*, *micrantha*, *\*arenarioides*, *Balsamona* (4 og ○). — Malvaceæ: *Sida spinosa* β. *angustifolia*. — Maya-

<sup>1)</sup> H. Schenck, Über das Aerenchym. (Pringsheims Jahrb., XX).

caceæ: *Mayaca Lagoensis*. — Melastomaceæ: *Tibouchina frigidula* (?). *Pterolepis pauciflora, filiformis* (○). — Orchideæ: *Habenaria nasuta*. — Papilionaceæ: *Arachis prostrata*. *Desmodium ascendens*. *Vicia obscura*. — Polygalaceæ: (○) *Polygala Lagoana, tenuis, subtilis, hygrophila, sulphurea*. — Polygonaceæ: (○) *Polygonum acuminatum, Weddellii, Meisnerianum, serrulatum, hydropiperoides, segetum, acre* β. *leptostachyum*. — Primulaceæ: (○) *Centunculus pentandrus*. — Rubiaceæ: *Diodia \*multiflora, dasycephala* (○, ?). *Declieuxia divergentiflora*. *Oldenlandia uniflora*. *Sipanea pratensis* (○ v. ?). *Borreria cupularis*. *Richardsonia rosea*. — Scrophulariaceæ: *Herpestes lanigera, Ranaria, tenella, serpylloides, stricta, sp.* *Stemodia hyptioides* (○ ?), *durantifolia* (○ ?). — Sterculiaceæ: ? *Melochia hirsuta, \*venosa*. — Turneraceæ: *Piriqueta cistoides*. — Umbelliferae: *Eryngium bracteatum, floribundum*. *Hydrocotyle umbellata, pusilla, leucocephala* var. *obtusiloba*. *Centella asiatica*. — Verbenaceæ: \**Verbena litoralis*. *Lippia nordiflora* (? ?).

### Sump-Urter.

Acanthaceæ: ? *Hygrophila costata*. — Alismaceæ: *Alisma tenellum*. *Echinodorus Guyanensis, pubescens*. *Sagittaria Lagoensis*. — Amarantaceæ: \**Gomphrena glauca* (?). — Araceæ: *Caladium striatipes*. — Begoniaceæ: *Begonia cucullata, maculata, affinis uliginosæ*. — Capparidaceæ: (○) *Cleome gigantea, spinosa, psoralisfolia*. — Commelinaceæ: *Commelina virginica, Schomburgkiana, Tradescantia elongata, Floscopa glabrata*. — Compositæ: ? *Vernonia rubricaulis, echitifolia*. *Alomia myriadenia*. *Eupatorium steviaefolium*. *Erigeron maximus*. *Conyza rivularis*. *Achyroclina alata* var. *Vauhtieriana*. *Mikania linearifolia, scandens*. *Eclipta alba*. *Pluchea oblongifolia, Quitoc*. — (○) *Adenostemma viscosum*. *Gnaphalium indicum*. *Melampodium paniculatum*. *Jageria hirta*. — Cruciferae: *Nasturtium officinale*. — Cyperaceæ: *Carex Bonariensis, polysticha, Wahlenbergiana*. *Scleria Lagoensis, mitis, pratensis*. *Rhynchospora glauca, Marisculus, pallida, rufa, testacea, velutina*, Rh. sp. *Platylepis Brasiliensis*. *Lipocarpia Sellowiana*. *Fuirena incompleta, umbellata*. *Fimbristylis autumnalis*. *Scirpus Sellowianus*. *Cyperus giganteus, Haspan, incompletus, Martianus, nitidulus, Olfersianus, paniceus, prolixus, Surinamensis, vegetus, Warmingii, adenophorus, cylindrostachys*. *Helocharis albovaginata, fistulosa, grandis, nodulosa, plantaginea, Rothiana, spiralis, sulcata*. — Eliocaulaceæ: *Papalanthus spadiceus, Widgrenianus, nitens, caulescens, appressus*. *Eriocaulon crassicaepum, modestum*. — Euphorbiaceæ: *Caperonia stenophylla*. *Phyllanthus simplicifolius*. — Gentianaceæ: ? *Lisianthus viridiflorus*. — Gramineæ: *Coix Lacryma*. *Paspalum conjugatum, dilatatum, densum, \*plicatulum, virgatum, Mandiocanum*. *Panicum pilosum, vilfoides, uncinatum, \*rufulosum, potanum, crus galli, sabulicolum, laxum, monostachyum, Myuros, cyanescens, \*Cayennense*. \**Ichnanthus candicans, Ruprechtii*. *Leptocoryphium lanatum*. *Arundinella Martinicensis, Brasiliensis*. (Andropogoneæ:) *Saccharum (Eriochrysis) Cayennensis, Warmingianum*. *Sorghum \*nutans g. contractum*. *Andropogon bicornis, \*hypogynus, \*rufus, spatheiflorus, ternatus* subsp. *macrothrix*. *Rotboellia aurita, loricata*. — Haloragidaceæ: *Myriophyllum Brasiliense*. — Hydroleaceæ: *Hydrolea spinosa* (○). — Hymenophyllaceæ: *Trichomanes crispum*. — Iridaceæ: *Herbertia umbellata*. — Junaceæ: *Juncus microcephalus*. — Labiatae: ? *Hyptis sinuata, recurvata, paludosa* (○ ?), *clavellifera, lappulacea, spec. duæ novæ?* *Mentha viridis*. — Lobeliaceæ: *Haynaldia Uranocoma* (○ ?). — Loganiaceæ: (○) *Spigelia Humboldtiana*. — Melastomaceæ: *Acisanthera Limnobia* et var. *crassicaulis* (○ ?), *alsinifolia, variabilis*. *Rhynchanthera cordata, rostrata*. *Tibouchina herbacea, Sebastianopolitana*. — Oenotheraceæ: *Jussiaea filiformis, suffruticosa, octonervia*. *Oocarpon jussiaeoides* (an potius frutescens ?). — Orchideæ: *Microstylis Warmingii*. *Habenaria Vaupellii, pseudostylites, fastor, Warmingii*. *Spiranthes pterygantha, macrantha*. *Physurus roseus, debilis* var. *major*. — Papilionaceæ: *Sesbania exasperata* (○ ?). — Polyposidiaceæ: *Cheilanthes chlorophylla*. *Blechnum serrulatum, \*Brasiliense*. *Lomaria*

\**Capensis*. *Gynnogramma diplazioides*, \**trifoliolata*, \**calomelanos*. \**Meniscium reticulatum*. — Rubiaceæ: *Diodia multiflora*, \**palustris*. *Spermacoce glabra* (3). — Scrophulariaceæ: *Alectra Brasiliensis*. — Utriculariaceæ: *Genlisea pusilla*. *Utricularia pusilla*, *nervosa*, *fusiformis*, *picta*. — Xyridaceæ: *Xyris metallica*, *schizachne*, *savannensis*, *lazifolia*.

Sammenlægges Artstallene i de to Lister over Urter, som findes paa fugtig Bund, er der ialt c. 285 Arter, som ordne sig saaledes:

- I. c. 55 Arter eller c. 19 pCt.: Gramineæ, Cyperaceæ.
- II. c. 25 — — c. 8—9 — : Compositæ.
- III. 8-10 — — c. 2—3 — : Labiatæ, Melastomaceæ, Orchidæ, Rubiaceæ, Scrophulariaceæ, Polypodiaceæ.
- IV. 5-7 — — c. 1—2 — : Eriocaulaceæ, Polygonaceæ, Polygalaceæ, Umbelliferæ, Utriculariaceæ.

Resten under 5.

## 10. Den limnophile Formation.

Grænsen mellem den helophile og den limnophile Formation drager jeg paa følgende Maade. Til den første henregnes de Arter, der have deres Vegetationsorganer hovedsagelig over Vandet, skjønt de ere rodfæstede paa Bunden af Vandet eller i sumpet Bund; til de sidste regner jeg dem, der enten ere helt submerse (hvad enten de ere rodfæstede eller helt flydende) eller have deres Vegetationsorganer i det højeste flydende paa Vandet.

Den limnophile Formation er kun fattigt repræsenteret i Floraen, ialtfald hvad Phanerogamer angaaer, men de faa Arter, der findes, ere overmaade interessante. Til de helt submerse Arter høre de to Hydrocharitaceer *Eleoidea densa* og *Guianensis*, der findes i Damme med stille Vand, *Potamogeton polygonus*, der voxer i Bække med Sandbund, en Del interessante *Utricularia*'er, f. Ex. den elegante *U. Lagoensis*, der breder sine oppustede, luftfyldte Blad-Rosetter ud i Vandfladen, medens den hæver sine purpurfarvede Blomster op over den; dernæst den i Lapinha Soen fundne *Cabomba Warmingii* med Blade delte i haarfine Flige; i Tortiden har jeg seet dens over Vandet hævede gullige og blegt rosenrøde Blomster. Endelig maa ogsaa *Heteranthera zosterifolia* regnes herhen; den voxer mest paa lav Bund, i Vandpytter o. lign.

De, hvis Blade flyde paa Vandet, ere følgende. Først og fremmest *Nymphaea*

*amazonum*, der voxer i Søen Lagoa-Santa og er et Exempel paa, at selv indenfor Troperne kan Aarstidernes Periodicitet gjøre sig gjældende i Vandplanternes Liv; i Tortiden er den forsvunden fra Vandets Overflade, og de første af dens store mørkt rødplettede, nedenunder bleget purpurfarvede Blade komme ikke tilsyne forend i Oktober, de første Blomster næppe forend Januar, hvorefter de findes lige til Maj. Blomsterne naa et Tværmaal af 15—18 Cm., ere vellugtende, hvide, men gaa efterhaanden over i Svovlgult, medens Midten er mørkerød. De ere udsprungne om Natten og i de første Morgentimer; Kl. 7 Aften har jeg endnu ikke truffet nogen aaben, men Kl. 4 om Morgen har jeg seet dem fuldt udsprungne, hvorpaa de lukke sig noget efter Solopgang. En vis habituel Lighed i Bladene har Gentianaceen *Limnanthemum Humboldtianum*; dens Blade have en lignende Form og ere mørkerøde og rødplettede ligesom *Nymphæa*'ens, men meget mindre; fra Juli til Januar har jeg seet dens gule eller hvidlige Kroner med indvendigt gult Rør hævede over Vandet. *Echinodorus Guianensis* er allerede nævnt under den helophile Formation. Et Græs, *Paspalum commutatum*, har sine Blade flydende paa Vand af c.  $\frac{1}{2}$ —1 M. Dybde. Last not least nævner jeg endelig Pontederiaceerne. De tre Arter *Heteranthera reniformis*, *Reussia obovata* (i Symboke kaldt *Pontederia Lagoensis*) og *Eichhornia azurea* have deres Skud svømmende paa Vandet, men Bladpladerne hæve sig dog over dette (undtagen de nedre langstilkede Blade, der ere flydende, f. Ex. hos *R. obovata*), saa at de egentlig danne en Overgangsform mellem de to Formationer. *H. reniformis* er en frisk grøn, smaablomstret Plante, der voxer i Mængde paa lavt Vand; de andre to ere langt prægtigere og større og voxe paa endog meget dybt Vand; *Reussia obovata* har prægtigt himmelblaa Blomster med en brandgul Plet paa det bageste mediane Bløsterblad; *Eichhornia azurea*, der formedelst Bladpladens Lighed med Næbet af Baadnæbsflugten (*Canceroma cochlearia* L.) kaldes «Culhereira», har derimod en prægtig Stand af store lilla, med en mørkere violet Plet forsynede Blomster. Disse Planter blomstre næsten Aaret rundt dog rigeligst i Regntiden.

#### Lagoa Santas limnophile Phanerogamer.

(Alismaceæ: *Echinodorus Guianensis*.) — Gentianaceæ: *Limnanthemum Humboldtianum*. — Gramineæ: *Paspalum commutatum*. — Hydrocharitaceæ: *Elodea densa*, *Guianensis*. — Mayacaceæ: *Mayaca longipes*. — Nymphaeaceæ: *Nymphæa amazonum*, *Cabomba Warmingii*. — Pontederiaceæ: *Heteranthera zosterifolia*, *reniformis*, *Eichhornia azurea*, *Reussia obovata*. — Potamogetonaceæ: *Potamogeton polygonus*. — Utriculariaceæ: *Genlisea pusilla*, *Utricularia pallens*, *palatina*, *purpurea*, *hydrocarpa*, *minima*, *Lagoensis*.

Talrigst blandt disse 19—20 Arter ere Utriculariaceæ (7), derefter Pontederiaceæ (3).

En paafaldende Mangel frembyde alle ferske Vande om Lagoa Santa, nemlig Mangel paa synligt Algeliv; jeg skriver «synligt», fordi det jo har vist sig, at man



fra en enkelt lille Sø (Lapinha) kan ved et Tilfælde mellem nogle i Sprit opbevarede Characeer hjemføre c. 125 Arter af Desmidiaceer<sup>1)</sup>, og fordi en algologisk Undersøgelse jo vistnok i det Hele vil bringe en forbavsende Mængde Arter af Alger tilveje; men det Algeliv, som vi se saa fremtrædende hos os med store, grønne, sammenfiltrede Masser svømmende paa Vandenes Overflade eller heftede til Gjenstande i Vandet, veed jeg aldrig af at have seet her. Paa Pæle ved Søen har jeg samlet enkelte, sparsomt optrædende Oedogonier, men dette er omtrent alt. Heller ingen sortegrønne *Oscillaria*-Overtræk eller «Vandblomst» paa Søerne har jeg bemærket, hvilket sidste Fænomen dog er iagttaget i Brasilien<sup>2)</sup>. Rio das Velhas har smudsigt og uklart Vand, og Bækkene og Skovsøerne ligge sædvanligt i saa dyb Skygge mellem Buske og Træer, at disse Lokalteter alene af den Grund næppe ville være rige paa Alger. Om dette gjælder for Tropernes lavere Egne i Almindelighed, veed jeg ikke; men Liebmann skriver ialtfald<sup>3)</sup> om Amerikas Algevegetation mellem 15—22° N. Br.: «Diatomeerne spille en underordnet Rolle; hverken udfylde de Bunden af Ferskvandsbassinerne, ej heller overdrage de de med rislende Vand befugtede Bjergheldninger med kvarterstykker, slimede Lag.» «Nostochineerne mangle ganske baade i fersk og salt Vand og gennem alle Regioner fra den hede Kyst til den evige Sne paa Vulkanerne.» «Oscillatorineerne spille ikkun en ubetydelig Rolle.» «Zygnemerne forekomme i de stillestaende, ferske Vande i den tempererede Region omtrent paa samme Maade som hos os, dog ej saa hyppige.» «Conferverne fremtræde med yderst faa Ferskvandsformer.» En vigtigere Rolle synes *Vaucheria*-erne at spille. Af andre mig bekendte Udtalelser fremgaar det samme; i Troperne Fattigdom paa Ferskvandsalger, naar de højere Bjergegne undtages, og maaske ogsaa naar Desmidiaceer undtages. At Brasiliens skovrige Bjergegne ville være en hel Del rigere end Lagoa Santas tørrere Skove og Camposland,<sup>4)</sup> kan man vist antage for sikkert.

I Forbindelse med denne Fattigdom paa Ferskvands-Alger kan ogsaa Fattigdommen paa lavere Dyreliv nævnes — ialtfald synes det mig at være fattigt. Af Fiske er der ikke saa faa Arter, hvad Prof. Lützens Liste vil vise. Men af mindre Dyr er der, ialtfald tilsyneladende, ikke mange. Jeg har aldrig lagt Mærke til nogen hverken nogen eller skalbærende Snegl (paa Land skal man en sjelden Gang kunne finde en skalbærende Art, f. Ex. mellem Kalkklipperne, og kun een eller to Gange har jeg bemærket en lille nogen Snegl gnavnende paa Planterne). Af Muslinger forekommer en *Unio* hist og her, men

<sup>1)</sup> Se Nordstedts Arbejde i Particula V, og senere Wille.

<sup>2)</sup> Pöppig omtaler (Frorieps Notizen 35, 1833, 120) fra Ega: der udvikler sig i Lobet af 1 Nat ofte en Conferva med saa utrolig Hurtighed, at den dækker Vandspejlet med et spanskgrønt Tæppe — «eine Süßwasserconferve, also einer Familie angehörend, welche man innerhalb der Tropen, zumal in wenig erhöhten Gegenden, überaus selten repräsentirt findet». «Oajarasca» kalde de Indfødte den. Floden river den snart bort. Den bestemmes som *Lyngbya versatilis*, affin. *L. acrogynosa* Agardh.

<sup>3)</sup> Danske Videnskabernes Selskabs Oversigt, 15. Maj 1846, S. 42—77.

meget sjældent. Anderledes er det maaske ved de store Floder i det nordlige Brasilien; i det mindste have f. Ex. Spix og Martius fundet en hel Del Arter. Heller ikke Vandinsekter mindes jeg at have seet tumle sig i saadanne Mængder i Vandene som i vor Natur, skjønt der dog fra Lagoa Santa er hjembragt Repræsentanter for 15 Slægter.

## 11. Vegetationsformationerne i Forhold til hverandre.

### 1. Grænserne mellem Campos og Skov.

Grænserne mellem Campos og Skov ere overalt, hvor Mennesket ikke griber forstyrrende ind, saa skarpe som næsten muligt, og det ikke blot topografisk, men ogsaa floristisk. Man kunde paa Forhaand være tilbøjelig til at tro, at der var et Overgangsbelte mellem dem, hvor Arterne blandede sig mellem hverandre, men dette er ingenlunde Tilfældet, som alt anført S. 278; man har derfor det mærkelige Syn, at to helt forskellige, af Træer dannede Formationer staa skarpt overfor hinanden, Side om Side. Grænserne mellem Skoven og de andre Formationer ere ikke nær saa skarpe; dels have de sekundære Formationer egentlig en degenereret og forandret Skovflora, dels danne sumpede Strækninger i Dalene Bindeled mellem Skov- og Sumpfloraen.

Hvor stabile Grænserne mellem dem ere, om der ingen Forskydning finder Sted til den ene eller anden Side, er det mig umuligt at sige; men jeg troer, at der i vor Tid om Lagoa Santa er opnaaet fuldstændig Ligevægt i den mellem dem stedfindende Kamp om Pladsen; et Besøg nu, efter snart 30 Aars Forløb, vilde muligvis have været lærerigt for mig i denne Henseende.

Hvor Menneskene derimod gribe stærkt ind, blandes Floraerne, og i den nærmeste Omegn om Lagoa Santa og andre dyrkede Steder findes der en hel Del «urene Campos», baade f. Ex. ved den vestlige Sobred gammel Skovbund, paa hvilken en Invasion af Camposarter har fundet Sted, som allerede tildels nævnt ovenfor (S. 278), og ogsaa forhuggede Cerrader lige op til Byen, hvor en og anden Skovart har faaet Indpas, f. Ex. *Remijia ferruginea*, *Laihea paniculata*, *Copaifera Langsdorffii*, *Lithrea molleoides*, *Tapiria Guianensis*, *Xylopia grandiflora*, *Erythroxylum*-Arter, *Rollinia silvatica*, *Cestrum axillare*, *Cassia rugosa*, *Baccharis dracunculifolius* og *retusa* og andre især til de sekundære Formationer hen-

hørende Arter, *Ruellia Purii*, *Lippia aristata* og andre. Lignende findes naturligvis andensteds. Löfgren siger f. Ex. om saadanne urene Campos (Boletim V, p. 9): «Tas lugares reconhece-se immediatamente por cousa da capoeira baixa que substituiu a vegetação campestre e que se destaca do resto do campo, contendo as vezes arvores e outros representantes de zonas totalmente diversas».

Paa Vejen mellem Lagoa Santa og Serra da Mantiqueira eller Barbacena (se Kortet S. 267) traf jeg flere aabne Campos, som ikke stemmede med Lagoa Santa's i floristisk Henseende, som f. Ex. havde meget lavere og tyndere Græsvæxt, blandt hvis faa Træer der fandtes Arter, som om Lagoa Santa ere ægte Skovtræer. Hvorpaa denne Afvigelse beroer, kan jeg ikke sige; det maa blive fremtidige Undersøgerses Opgave at udrede det. Det er rimeligt, at den Fordeling af Arterne mellem Skov og Campos, der findes om Lagoa Santa, ikke gjenfindes nøjagtigt saaledes allevegne.

Jeg kan i saa Henseende anføre følgende Fakta foruden det, der S. 273 anførtes om S. Paulos Cerrados.

*Clethra Brasiliensis* er om Lagoa Santa altid Skovtræ; jeg saa den paa Rejsen ned til Rio Janeiro som Træ paa Camposbakker ved Piedade geraës. — *Belangeria tomentosa* er om Lagoa Santa ægte Skovtræ; men mellem Bom Fim og Piedade geraës saa jeg den som Busk i Campos sammen med andre af Lagoa Santa's Skovtræer. — *Dictyoloma incanescens* er om Lagoa Santa et (sjældent) Skovtræ, der naaer ret betydelig Størrelse; til min Forbavselse traf jeg den som Træ og blomstrende i en Campo limpo nær Barbacena. — *Pera ovata* anføres af Netto som Sertão-træ, og som Campostræ fra Trahiras; om Lagoa Santa er den altid Skovtræ. — *Prunus sphaerocarpus* voxer efter Lund i Campos ved Ilytú; i Lagoa Santa og andensteds, hvor jeg selv har seet den, er den ægte Skovtræ. — Et andet Exempel paa, at andre Egne frembyde anden Fordeling af Arterne, viste *Chiquiraga glabra*, som om Lagoa Santa er en sarmentøs Busk, ofte meget lang, eller et lille Træ, men altid voxer i Skov; mellem Lagoa Santa og Barbacena fandt jeg d. 2den Maj 1866 to fritstaaende, træagtige Exemplarer paa aabne Campos. — *Miconia albicans* er om Lagoa Santa nærmest Skovbusk, der kan blive et lille Træ, men findes ogsaa i frugt-bare Campos, hvor Skovformer have fundet Indpas; paa Campos i Nærheden af Piedade geraës fandt jeg den som en lille blomstrende Busk paa næppe 1 Met. Højde. — *Schinus terebinthifolius* er om Lagoa Santa en ikke almindelig, i Skovkrat og Skovrande forekommende Art; men paa Rejsen sydpaa traf jeg den i Campos som en  $\frac{2}{3}$  M. høj Busk.

Der er altsaa en Del Exempler paa, at Lagoensiske Skovarter andensteds ere Camposarter, hvorimod det omvendte — at Lagoensiske Camposarter andensteds ere Skovarter, synes meget sjældent; saaledes findes *Stryphnodendron Barbatimão*, der om Lagoa Santa er et meget ægte Campostræ, samlet af Löfgren ved Rio Claro baade i Cerrados og i Capueiras. Afvigende er, som det synes, Liai's Opfattelse om Campos cerrados i det nordligere og sydligere Minas geraës; han siger (Climats etc. p. 609): «Les Serrados des régions non exposées aux très-grandes sécheresses accidentelles et où en même temps les sources sont plus nombreuses, comme ceux de Minas-geraës plus au sud, sont différemment composés. Ils sont surtout formés par des plantes des régions forestières des bords des fleuves, mêlées à une partie des plantes des Catingas, et les

tapis de Broméliacées et les Cactus gigantesques disparaissent.» Dette gjælder ialtfald ikke for Lagoa Santos Vedkommende. «Les Serrados se transforment en forêts sur les bords des rivières surtout» vækker den falske Forestilling, at det er samme Arter i begge disse Formationer.

Jeg opfatter de floristiske Grænser mellem Skove og Campøs om Lagoa Santa som saa skarpe, at jeg tvivler paa, at der er mere end nogle ganske faa Arter, der med Rette kunne betegnes som virkelig fælles for begge, — f. Ex. Papilionaceen *Bowdichia virgilioides*, men den er maaske snarest et Campostræ (der i Skovene paa en Maade repræsenteres af *Ferreira spectabilis*), *Casearia silvestris* og *Sebastiania corniculata* i forskellige Varieteter, *Ipomæa cissoides* og nogle flere (se senere). Men det er mig umuligt nøjagtigt at afgjøre dette Spørgsmaal, dels fordi jeg ikke i Lagoa Santa har studeret Sagen saa nøje, dels fordi der hertil fordres et langt mere omfattende Bekjendskab med hele den brasilianske Natur, end jeg har. Saa meget vover jeg imidlertid at sige med Bestemthed, at de Arter, der muligvis ere fælles, ere overmaade faa.

I de foregaaende Afsnit har jeg under de forskellige Formationer anført de allerfleste af de i dem optrædende Arter, idet jeg har medtaget ogsaa saadanne, der lejlighedsvis kunne optræde f. Ex. i Campos, medens de egentlig maa ansees for at være Skovarter. I den her følgende Oversigt gjør jeg derimod Skjel mellem de Arter, som jeg maa anse for at være ægte Campos- og ægte Skovarter, og i en egen Kolonne opfører jeg de mere tvivlsomme, muligvis fælles Arter. Ligeledes opfører jeg i den 4de Kolonne de til Vand knyttede Arter (de helophile og limnophile Formationer), og i en 5te de Ukrudsarter, som formentlig ere indvandrede eller dog ere nær til Mennesket knyttede (synanthrope) Arter, og som jeg ikke troer at burde opføre som ægte Skovarter, der have grebet Lejligheden til at udbrede sig paa den blottede Skovbund (se ovenfor S. 337). Men jeg maa bemærke, at om jeg end i mange Tilfælde er nødt til at lade mig lede af et Skjøn, troer jeg ikke destomindre, at Hovedresultaterne ville være temmelig korrekte<sup>1)</sup>.

## 2. Arterne i Lagoa Santos Flora fordelt efter Formationerne.

Camestr. = species campestres.

Silvestr. = " silvaticæ.

Comm. = " communes, de quibus dubius hæreo, utrum revera campis an silvis attribuentur sint.

Aquat. = " aquaticæ (e formatione helophila et e formatione limnophila).

Synanthr. = " synanthropicæ.

<sup>1)</sup> Naar Tal i Kolonnerne ere satte i Parenthes, skyldes dette Hensynet til Arter, som vel forekomme i den paagjældende Vegetationsformation, men vist rettest høre hjemme i en anden, under hvilken de da findes opførte.

			Campestr.	Silvestr.	Comm.	Aquat.	Synanthr.	Total.
Cryp- toga- ma.	1. Cyatheaceæ.	<i>Alsophila</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
		<i>Cyathea</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
		Tilsammen	—	4	—	—	—	4
	2. Equisetaceæ.	<i>Equisetum</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
	3. Gleicheniaceæ.	<i>Gleichenia</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
	4. Hymenophyllaceæ.	<i>Trichomanes</i> . . . . .	—	5	—	—	—	5
		<i>Hymenophyllum</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
		Tilsammen	—	7	—	—	—	7
	5. Lycopodiaceæ.	<i>Lycopodium</i> . . . . .	—	4	—	—	—	4
		<i>Selaginella</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
		Tilsammen	—	6	—	—	—	6
	6. Marattiaceæ.	<i>Danæa</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
	7. Osmundaceæ.	<i>Osmunda</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
	8. Polypodiaceæ.	<i>Dicksonia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
		<i>Lindsaya</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
		<i>Adiantum</i> . . . . .	1	8	—	—	—	9
		<i>Cheilanthes</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
		<i>Pteris</i> . . . . .	—	5	—	—	—	5
		<i>Blechnum</i> . . . . .	—	7	—	(2)	—	7
		<i>Lomaria</i> . . . . .	—	3	—	—	—	3
		<i>Asplenium</i> . . . . .	—	14	—	—	—	14
		<i>Aspidium</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
		<i>Nephrodium</i> . . . . .	—	8	—	—	—	8
		<i>Nephrolepis</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
		<i>Didymochlæna</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
		<i>Polypodium</i> . . . . .	—	13	—	—	—	13
		<i>Meniscium</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
		<i>Gymnogramma</i> . . . . .	—	4	—	—	—	4
		<i>Antrophyum</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
		<i>Acrostichum</i> . . . . .	—	3	—	—	—	3
		Tilsammen	1	75	—	—	—	76
	9. Schizæaceæ.	<i>Lygodium</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
		<i>Aneimia</i> . . . . .	1 (3)	5 (6)	—	—	—	6
		Tilsammen	1	6	—	—	—	7
Mono- coty- lede- res.	10. Alismaceæ.	<i>Alisma</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
		<i>Echinodorus</i> . . . . .	—	—	—	2	—	2
		<i>Sagittaria</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
		Tilsammen	—	—	—	4	—	4

	Campestr.	Silvestr.	Comm.	Aquat.	Synanthr.	Total.
11. Amaryllidaceæ. <i>Amaryllis</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Griffithia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Crinum</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
<i>Hypoxis</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Bomarea</i> . . . . .	—	3	—	—	—	3
<i>Alstroemeria</i> . . . . .	—	3	—	—	—	3
Tilsammen	1	9	—	1	—	11
12. Araceæ. <i>Anthurium</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Rhodospatha</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Philodendron</i> . . . . .	—	4	—	—	—	4
<i>Caladium</i> . . . . .	—	1	—	1	—	2
<i>Xanthosoma</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Staurostigma</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Taccarum</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
Tilsammen	—	12	—	1	—	13
[13. Bromeliaceæ] . . . . .	2	?	—	—	—	?
14. Burmanniaceæ. <i>Burmannia</i> . . . . .	—	—	—	2	—	2
15. Cannaceæ. <i>Canna</i> . . . . .	—	2(3?)	—	—	—	2(3?)
16. Commelinaceæ. <i>Dichorisandra</i> . . . . .	—	6	—	—	—	6
<i>Floscopa</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
<i>Aneilema</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Commelina</i> . . . . .	1	4	—	1(3)	—	6
<i>Phæosperion</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Tinnantia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Tradescantia</i> . . . . .	—	3	—	—(1)	—	3
Tilsammen	1	17	—	2	—	20
17. Cyperaceæ. <i>Kyllingia</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Cyperus</i> . . . . .	—(1)	3	—	13	—	16
<i>Helocharis</i> . . . . .	—	—	—	9	—	9
<i>Scirpus</i> . . . . .	10	—	—	1	—	11
<i>Finbristylis</i> . . . . .	—	—	—	2	—	2
<i>Fuirena</i> . . . . .	—	—	—	2	—	2
<i>Lipocarpus</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
<i>Platylepis</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
<i>Rhynchospora</i> . . . . .	7(8)	1	—	10	—	18
<i>Scleria</i> . . . . .	—(1)	10	—	2	—	12
<i>Carex</i> . . . . .	—	1	—	2	—	3
Tilsammen	17(18)	17	—	43	—	77
18. Dioscoreaceæ. <i>Dioscorea</i> . . . . .	—	15	—	—	—	15

	Camestr.	Silvestr.	Comm.	Aquat.	Synanthr.	Total.
19. Eriocaulaceae. <i>Papalanthus</i> . . . . .	1	—	—	5	—	6
<i>Eriocaulon</i> . . . . .	—	—	—	2	—	2
Tilsammen	1	—	—	7	—	8
20. Gramineae. <i>Pharus</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Paspalum</i> . . . . .	14	6	3	5	5	33
<i>Leptocoryphium</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
<i>Helopus</i> . . . . .	1	1	—	—	—	2
<i>Panicum</i> . . . . .	10	27 (30)	2	10 (7)	1	50
<i>Ichmanthus</i> . . . . .	(1)	7	—	—	—	7
<i>Tylothrasya</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Arundinella</i> . . . . .	—	—	—	2	—	2
<i>Cenchrus</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
<i>Olyra</i> . . . . .	—	6	—	—	—	6
<i>Manisuris</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Aristida</i> . . . . .	2	1	—	—	—	3
<i>Vilfa</i> . . . . .	1	—	—	—	1	2
<i>Polypogon</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Pericilema</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Gynerium</i> . . . . .	—	(1)	—	1	—	1
<i>Chloris</i> . . . . .	1	—	—	—	1	2
<i>Otenium</i> . . . . .	2	—	—	—	—	2
<i>Microchloa</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
<i>Cynodon</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
<i>Gymnopogon</i> . . . . .	2	—	—	—	—	2
<i>Eleusine</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
<i>Leptochloa</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Tristachya</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Eragrostis</i> . . . . .	4 (6)	1	—	—	1	6
<i>Gadua</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Arthrostylidium</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Arundinaria</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Chusquea</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Andropogon</i> . . . . .	7	1 (2)	—	4	—	12
<i>Imperata</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Saccharum</i> . . . . .	1	—	—	2	—	3
<i>Trachypogon</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Heteropogon</i> . . . . .	1	(1)	—	—	—	1
<i>Sorghum</i> . . . . .	1	—	—	(1)	—	1
<i>Arthropogon</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Elionurus</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Rottboellia</i> . . . . .	—	—	—	2	—	2
Tilsammen	52	61	5	27	13	158
21. Hydrocharitaceae. <i>Elodea</i> . . . . .	—	—	—	2	—	2
22. Iridaceae. <i>Cipura</i> . . . . .	—	1	—	(1)	—	1
<i>Alophia</i> . . . . .	2	—	—	(1)	—	2
<i>Cypella</i> . . . . .	—	3	—	—	—	3
<i>Lansbergia</i> . . . . .	1	1	—	—	—	2
<i>Herbertia</i> . . . . .	—	1	—	(1)	—	1
<i>Sisyrinchium</i> . . . . .	4	—	—	1	—	5
Tilsammen	7	5	—	2	—	14

	Campestr.	Silvestr.	Comm.	Aquat.	Synanthr.	Total.
23. Juncaceæ. <i>Juncus</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
24. Liliaceæ. <i>Nothoscordum</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
25. Marantaceæ. <i>Calathea</i> . . . . .	—	3	—	—	—	3
<i>Maranta</i> . . . . .	—	4	—	—	—	4
<i>Stromanthe</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Saranthe</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
Tilsammen	—	9	—	—	—	9
26. Mayacaceæ. <i>Mayaca</i> . . . . .	—	—	—	2	—	2
27. Orchidaceæ. <i>Pleurothallis</i> . . . . .	—	4	—	—	—	4
<i>Octomeria</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Bulbophyllum</i> . . . . .	—	4	—	—	—	4
<i>Liparis</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Microstylis</i> . . . . .	—	1	—	1	—	2
<i>Epidendrum</i> . . . . .	—	8	—	—	—	8
<i>Bletia</i> . . . . .	—	3	—	—	—	3
<i>Leptotes</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Ischilus</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Sophranitis</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Oncidium</i> . . . . .	—	5	—	—	—	5
<i>Ionopsis</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Rodriguezia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Warmingia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Notylia</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Trichocentrum</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Saundersia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Ornithocephalus</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Maxillaria</i> . . . . .	—	3	—	—	—	3
<i>Polystachya</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Govenia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Koelersteinia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Eulophia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Cyrtopera</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Galeandra</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Cyrtopodium</i> . . . . .	8	1	—	—	—	9
<i>Catasetum</i> . . . . .	—	3	—	—	—	3
<i>Mormodes</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Stanhoepa</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Acranthus</i> . . . . .	—	4	—	—	—	4
<i>Habenaria</i> . . . . .	10 (11)	1	1 (?)	5	—	17
<i>Spiranthes</i> . . . . .	10 (11)	6	—	2	—	18
<i>Pelezia</i> . . . . .	1	1	—	—	—	2
<i>Stenorrhynchus</i> . . . . .	2	—	—	—	—	2
<i>Prescottia</i> . . . . .	2	—	— (1)	—	—	2
<i>Physurus</i> . . . . .	—	1	—	2	—	3
<i>Walschlägelia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Vanilla</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Epistephium</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Pogonia</i> . . . . .	3	—	—	—	—	3
<i>Pogoniopsis</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
Tilsammen	37	72	1	10	—	120



	Camestr.	Silvestr.	Comm.	Aquat.	Synanthr.	Total.
28. Palmæ. <i>Cocos</i> . . . . .	2	1	—	—	—	3
<i>Acrocomia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Geonoma</i> . . . . .	—	2	—	— (1)	—	2
<i>Attalea</i> . . . . .	—	1 (?)	—	—	—	1 (?)
<i>Carludovica</i> . . . . .	—	1 (?)	—	—	—	1 (?)
Tilsammen	2	4 (6?)	—	—	—	6 (8?)
29. Pontederiaceæ. <i>Heteranthera</i> . . . . .	—	—	—	2	—	2
<i>Eichhornia</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
<i>Reussia</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
Tilsammen	—	—	—	4	—	4
30. Potamogetonaceæ. <i>Potamogeton</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
31. Smilacææ. <i>Smilax</i> . . . . .	—	7	1	—	— (1)	8
<i>Herreria</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
Tilsammen	—	8	1	—	—	9
32. Xyridaceæ. <i>Xyris</i> . . . . .	—	—	—	4	—	4
33. Zingiberaceæ. <i>Renealmia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Costus</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
Tilsammen	—	3	—	—	—	3
34. Acanthaceæ. <i>Mendoncia</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Thunbergia</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
<i>Hygrophila</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
<i>Calophanes</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Ruellia</i> . . . . .	3	8	2	—	—	13
<i>Lepidagathis</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
<i>Geissomeria</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Chætothylax</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Justicia</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Beloperone</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Dianthera</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Dicliptera</i> . . . . .	—	2	—	—	— (1)	2
Tilsammen	3	22	2	2	1	30
35. Amarantaceæ. <i>Telanthera</i> . . . . .	—	3	—	—	2	5
<i>Gomphrena</i> . . . . .	6	5	—	1 (2)	—	12
<i>Iresine</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Eizxolus</i> . . . . .	—	—	—	—	3	3
<i>Amarantus</i> . . . . .	—	—	—	—	2	2
<i>Chamissoa</i> . . . . .	—	3	—	—	—	3
Tilsammen	6	13	—	1	7	27
36. Ampelidaceæ. <i>Vitis</i> . . . . .	4	7	—	—	—	11

Dica-  
tyle-  
dones.

	Camestr.	Silvestr.	Comm.	Aquat.	Synanthr.	Total.
37. Amygdalaceæ. <i>Prunus</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
38. Anacardiaceæ. <i>Tapiria</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Schinus</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Astronium</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Lithraea</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Anacardium</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
Tilsammen	1	6	—	—	—	7
39. Anonaceæ. <i>Ucuvia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Cananga</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Abercrombia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Orandya</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Xylopia</i> . . . . .	—	3	—	1	—	4
<i>Anona</i> . . . . .	5	1	—	—	—	6
<i>Rollinia</i> . . . . .	—	2	—	1	—	3
Tilsammen	5	11	—	2	—	18
40. Apocynaceæ. <i>Hancornia</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Plumeria</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Aspidosperma</i> . . . . .	1	7	—	—	—	8
<i>Condylocarpon</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Tabernaemontana</i> . . . . .	2	1	—	—	—	3
<i>Forsteronia</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Secundaria</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Anisolobus</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Dipladenia</i> . . . . .	3	—	—	1	—	4
<i>Lasquea</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Macrosiphonia</i> . . . . .	3	—	—	—	—	3
<i>Amblyanthura</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Mesochites</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Echites</i> . . . . .	—	3	—	—	—	3
<i>Prestonia</i> . . . . .	—	4	—	—	—	4
<i>Hemadictyon</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Rhodocalyx</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
Tilsammen	13	26	—	1	—	40
41. Araliaceæ. <i>Didymopanax</i> . . . . .	1	2	—	—	—	3
<i>Gilbertia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Coudenbergia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Spec. indetermin.</i> . . . .	—	1	—	—	—	1
Tilsammen	1	5	—	—	—	6
42. Aristolochiaceæ. <i>Aristolochia</i> . . . . .	1	8	—	—	—	9

	Campestr.	Silvestr.	Comm.	Aquat.	Synanthr.	Total.
43. Artocarpacæ. <i>Urostigma</i> . . . . .	—	9	—	—	—	9
<i>Pharmacosycea</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Brosimum</i> . . . . .	1	1	—	—	—	2
<i>Sorocea</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Olmedia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Coussapoa</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Cecropia</i> . . . . .	—	3	—	—	—	3
Tilsammen	1	18	—	—	—	19
44. Asclepiadacæ. <i>Asclepias</i> . . . . .	4	—	—	—	1	5
<i>Amphistelma</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Araujia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Barjonia</i> . . . . .	4	—	—	—	—	4
<i>Blepharodus</i> . . . . .	1	1	—	—	—	2
<i>Bustelma</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Chthamalia</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Ditassa</i> . . . . .	4 (3?)	4	—	—	—	8
<i>Fischeria</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Gonolobus</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Gyrostelma</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Hemipogon</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Ibatia</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Macroscopus</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Marsdenia</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Oxypetalum</i> . . . . .	5 (6?)	7 (6?)	—	—	—	12
<i>Roulinia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Verlotia</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Zyggostelma</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
Tilsammen	23	24	—	—	1	48
45. Balanophoracæ. <i>Langsdorffia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
46. Begoniacæ. <i>Begonia</i> . . . . .	—	4 (3)	—	1 (2)	—	5
[47. Bignoniacæ] . . . . .	?	?	?	—	—	?
48. Bixacæ. <i>Cochlospermum</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Carpotroche</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Xylosma</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Casearia</i> . . . . .	— (1)	3	1	—	—	4
<i>Prockia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
Tilsammen	1	7	1	—	—	9
49. Bombacæ. <i>Bombax</i> . . . . .	4	3	—	—	—	7
<i>Chorisia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Quarariba</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
Tilsammen	4	5	—	—	—	9

	Campestr.	Silvestr.	Comm.	Aquat.	Synanthr.	Total.
50. Boraginaceæ. <i>Schleidenia</i> . . . . .	1	1	—	3	—	5
<i>Heliophyllum</i> . . . . .	—	—	—	—	3	3
<i>Tournefortia</i> . . . . .	—	4	—	—	—	4
Tilsammen	1	5	—	3	3	12
51. Burseraceæ. <i>Protium</i> . . . . .	—	4	—	—	—	4
52. Cactaceæ. <i>Cereus</i> . . . . .	—	3	—	—	—	3
<i>Epiphyllum</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Opuntia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Peireskia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Rhipsalis</i> . . . . .	—	3	—	—	—	3
Tilsammen	—	9	—	—	—	9
53. Cæsalpiniaceæ. <i>Zollernia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Swartzia</i> . . . . .	—	4	—	—	—	4
<i>Sclerolobium</i> . . . . .	1	1	—	—	—	2
<i>Melanoxylon</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Peltophorum</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Cassia</i> . . . . .	8	18	2	1	5	34
<i>Bauhinia</i> . . . . .	4	8	—	—	—	12
<i>Hymenaea</i> . . . . .	1	1	—	—	—	2
<i>Copaifera</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Dimorphandra</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
Tilsammen	15	37	2	1	5	60
54. Capparidaceæ. <i>Cleome</i> . . . . .	—	—	—	3	—	3
<i>Capparis</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
Tilsammen	—	1	—	3	—	4
55. Caricaceæ. <i>Jaracatia</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
56. Celastraceæ. <i>Maytenus</i> . . . . .	—	5	—	—	—	5
<i>Plenkea</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
Tilsammen	1	5	—	—	—	6
57. Celtidaceæ. <i>Celtis</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Sponia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
Tilsammen	—	2	—	—	—	2
58. Chenopodiaceæ. <i>Boussingaultia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Chenopodium</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
Tilsammen	—	1	—	—	—	2

	Campestr.	Silvestr.	Comm.	Aquat.	Synanthr.	Total.
59. Chloranthaceæ. <i>Hedyosmum</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
60. Chrysobalanaceæ. <i>Moquilea</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Hirtella</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Couepia</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
Tilsammen	1	3	—	—	—	4
61. Combretaceæ. <i>Terminalia</i> . . . . .	2	3	—	—	—	5
<i>Combretum</i> . . . . .	—	3	—	—	—	3
Tilsammen	2	6	—	—	—	8
62. Compositæ.						
Vernoniæ. <i>Vanillosmopsis</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Vernonia</i> . . . . .	33	10(11)	—(1)	3	—(3)	46
<i>Piptocarpha</i> . . . . .	1	2	—	—	—	3
<i>Erenanthus</i> . . . . .	3	—	—	—	—	3
<i>Elephantopus</i> . . . . .	3	—	—	—	1	4
Eupatoriæ. <i>Adenostemma</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
<i>Ophrosporus</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Alomia</i> . . . . .	2 (1?)	3	—	—	—	5
<i>Ageratum</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
<i>Sterea</i> . . . . .	4	1	—	—	—	5
<i>Trichogonia</i> . . . . .	2	—(1)	—	—	—	2
<i>Mikania</i> . . . . .	6	15 (16)	1	2	—	24
<i>Eupatorium</i> . . . . .	31	8	3 (2)	3	—(3)	45
<i>Symphopappus</i> . . . . .	1	1	—	—	—	2
<i>Kaninia</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Brickellia</i> . . . . .	1	1	—	—	—	2
Asteroidæ. <i>Leucopsis</i> . . . . .	2	—	—	—	—	2
<i>Solidago</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Podocoma</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Aster</i> . . . . .	2	—	—	—	—	2
<i>Erigeron</i> . . . . .	—	—	—	1	1	2
<i>Conyza</i> . . . . .	1	—	—(1)	1	—	2
<i>Baccharis</i> . . . . .	10	14 (15)	—(2)	—	—(6)	24
Inuloidæ. <i>Pluchea</i> . . . . .	—	—(1)	—	2	—	2
<i>Pterocaulon</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Achyrocline</i> . . . . .	—	—	—	1	1	2
<i>Gnaphalium</i> . . . . .	—(1)	—	—	2	1	3
Helianthoidæ. <i>Riencourtia</i> . . . . .	—(1)	—	1	—	—	1
<i>Xanthium</i> . . . . .	—	—	—	—	2	2
<i>Ambrosia</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
<i>Clibadium</i> . . . . .	—	1	—	—(1)	—	1
<i>Ichthyothere</i> . . . . .	3	—	—	—	—	3
<i>Polymnia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Melampodium</i> . . . . .	—	2	—	—(1)	—	2
<i>Acanthospermum</i> . . . . .	—	—	—	—	2	2
<i>Baltinora</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Jageria</i> . . . . .	—	—(1)	—	1	—	1
<i>Eclipta</i> . . . . .	—	—(1)	—	1	—(1)	1
<i>Wulffia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Blainvillia</i> . . . . .	—	1	—	—	—(1)	1
<i>Zinnia</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1

	Campestr.	Silvestr.	Comm.	Aquat.	Synanthr.	Total.
<i>Wedelia</i> . . . . .	2	2	—	1	—	5
<i>Aspilia</i> . . . . .	4	2	—	—	—	6
<i>Salmeopsis</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Viguiera</i> . . . . .	2	—	—	—	—	2
<i>Echinocephalum</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Spilanthes</i> . . . . .	2	—	—	—	1	3
<i>Isostigma</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Cosmos</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Bidens</i> . . . . .	2	2	—	—	—	4
<i>Calea</i> . . . . .	3	1	—	—	—	4
<i>Tagetes</i> . . . . .	—	— (1)	—	—	1	1
<i>Porophyllum</i> . . . . .	2	1	—	—	—	3
<i>Pectis</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Senecionidæ.</i> <i>Erechtites</i> . . . . .	1	—	—	1	1 (2)	3
<i>Senecio</i> . . . . .	2	1	—	1	—	4
<i>Cynaroideæ.</i> <i>Arctium</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
<i>Ligulata.</i> <i>Sonchus</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
<i>Hieracium</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Mutisiaceæ.</i> <i>Moquinia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Chaquiraga</i> . . . . .	—	3	—	—	—	3
<i>Barnadesia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Stiffia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Trichocline</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Chaptalia</i> . . . . .	1	1	—	—	— (1)	2
<i>Trixis</i> . . . . .	4	2	—	—	— (1)	6
<i>Jungia</i> . . . . .	1	— (1)	—	—	—	1
Tilsammen	140	84	5	21	16	266
63. <i>Connaraceæ.</i> <i>Rourea</i> . . . . .	1	1	—	—	—	2
<i>Connarus</i> . . . . .	1	1	—	—	—	2
Tilsammen	2	2	—	—	—	4
64. <i>Convolvulaceæ.</i> <i>Ipomœa</i> . . . . .	11	15	1	—	— (1)	27
<i>Jacquemontia</i> . . . . .	3	4	— (1)	—	—	7
<i>Evolvulus</i> . . . . .	9 (8?)	—	—	— (1)	1	10 (9?)
<i>Cuscuta</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
Tilsammen	23	21	1	—	1	46
65. <i>Cordiaceæ.</i> <i>Cordia</i> . . . . .	2	7	—	—	1	10
66. <i>Crassulaceæ.</i> <i>Kalanchoe</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
67. <i>Cruciferae.</i> <i>Nasturtium</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
<i>Sinapis</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
<i>Senbiera</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
<i>Lepidium</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
Tilsammen	—	—	—	1	3	4

	Campestr.	Silvestr.	Comm.	Aquat.	Synanthr.	Total.
<b>68. Cucurbitaceæ.</b> <i>Momordica</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
<i>Melancium</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Melothria</i> . . . . .	—	3	—	—	—	3
<i>Wilbrandia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Anguria</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Gurania</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Ceratosanthes</i> . . . . .	—	3	— (1)	—	—	3
<i>Trianosperma</i> . . . . .	—	3	—	—	—	3
<i>Perianthopodus</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Cyclanthera</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Sicyos</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Feuillea</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
Tilsammen	2	16	—	—	1	19
<b>69. Cunoniaceæ.</b> <i>Belangeria</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<b>70. Dichapetalæ.</b> <i>Stephanopodium</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<b>71. Dilleniaceæ.</b> <i>Curatella</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Doliocarpus</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Tetracera</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Davilla</i> . . . . .	1	2	—	—	—	3
Tilsammen	2	4	—	—	—	6
<b>72. Droseraceæ.</b> <i>Drosera</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
<b>73. Ebenaceæ.</b> <i>Maba</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Diospyros</i> . . . . .	1	1	—	—	—	2
Tilsammen	1	2	—	—	—	3
<b>74. Ericaceæ.</b> <i>Clethra</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<b>75. Erythroxylaceæ.</b> <i>Erythroxylum</i> . . . . .	3 (4?)	8	— (1)	—	—	11 (12?)
<b>76. Euphorbiaceæ.</b> <i>Hieronyma</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Phyllanthus</i> . . . . .	—	5	—	2	1	8
<i>Croton</i> . . . . .	11	9	—	— (3)	— (4)	20
<i>Julocroton</i> . . . . .	1	1	—	—	— (1)	2
<i>Argyrothamnia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Caperonia</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
<i>Plucknetia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Fragariopsis</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Acalypha</i> . . . . .	2	9	—	—	— (2)	11
<i>Alchornea</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Bernardia</i> . . . . .	1	—	— (1)	—	—	1
<i>Tragia</i> . . . . .	2	3	—	—	—	5
<i>Pera</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Pogonophora</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Manihot</i> . . . . .	9	4	—	—	—	13
<i>Jatropha</i> . . . . .	—	2	—	—	— (1)	2

	Campestr.	Silvestr.	Comm.	Aquat.	Synanthr.	Total.
<i>Mabea</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Stillingia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Maprounea</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Sebastiania</i> . . . . .	2	6	1	—	—	9
<i>Dactyloctenion</i> . . . . .	—	4	—	—	—	4
<i>Excoecaria</i> . . . . .	1	3	—	—	—	4
<i>Dalechampia</i> . . . . .	—	4	—	—	—	4
<i>Euphorbia</i> . . . . .	2	4	—	—	3 (4)	9
Tilsammen	32	66	1	3	4	106
77. <i>Fumariaceæ. Fumaria</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
78. <i>Gentianaceæ. Dejanira</i> . . . . .	2	—	—	—	—	2
<i>Schultesia</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
<i>Schubleria</i> . . . . .	1	—	—	1	—	2
<i>Voyria</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Lisianthus</i> . . . . .	2	—	—	1	—	3
<i>Limnanthemum</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
Tilsammen	5	1	—	4	—	10
79. <i>Gesneraceæ. Gloxinia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Gesnera</i> . . . . .	2	1	—	—	—	3
<i>Anectanthus</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
Tilsammen	2	3	—	—	—	5
80. <i>Guttiferæ. Calophyllum</i> . . . . .	—	1	—	— (1)	—	1
<i>Clusia</i> . . . . .	—	—	—	2 (3?)	—	2
Tilsammen	—	1	—	2	—	3
81. <i>Haloragidaceæ. Myriophyllum</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
82. <i>Hippocrateaceæ. Hippocratea</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Salacia</i> . . . . .	2	4	—	—	—	6
Tilsammen	2	6	—	—	—	8
83. <i>Hydroleaceæ. Hydrolea</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
84. <i>Hypericaceæ. Vismia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
85. <i>Teacinaeæ. Villaresia</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
Gen. et spec. . . . .	—	1 (?)	—	—	—	1 (?)
Tilsammen	—	3	—	—	—	3
86. <i>Illicaceæ. Illex</i> . . . . .	—	3 (4)	—	1	—	4



	Campestr.	Silvestr.	Comm.	Aquat.	Synanthr.	Total.
<b>87. Labiatæ.</b> <i>Ocimum</i> . . . . .	—	— (2?)	—	—	4 (2)	4
<i>Marsipianthes</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
<i>Hyptis</i> . . . . .	12	8	—	7	4	31
<i>Eriope</i> . . . . .	2	1	—	—	—	3
<i>Mentha</i> . . . . .	—	—	—	1	1	2
<i>Keithia</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Salvia</i> . . . . .	3	1	—	—	—	4
<i>Leonurus</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
<i>Stachys</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
<i>Leonotis</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
Tilsammen	18	10	—	8	13	49
<b>88. Lauracæ.</b> <i>Aniba</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Phoebe</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Persea</i> . . . . .	—	3	—	— (1)	—	3
<i>Cryptocarya</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Ajouea</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Ocotea</i> . . . . .	—	8	—	—	—	8
<i>Nectandra</i> . . . . .	—	7	—	—	—	7
<i>Endlicheria</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Cassyta</i> . . . . .	1	— (1?)	—	—	—	1
Tilsammen	1	23	—	—	—	24
<b>89. Lecythidacæ.</b> <i>Cariniana</i> . . . . .	—	3	—	—	—	3
<b>90. Lobeliacæ.</b> <i>Haynaldia</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
<i>Lobelia</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Siphocampylos</i> . . . . .	—	2	—	—	— (1)	2
Tilsammen	1	2	—	1	—	4
<b>91. Loganiacæ.</b> <i>Antonia</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Spigelia</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
<i>Strychnos</i> . . . . .	1	5	—	—	—	6
<i>Buddleia</i> . . . . .	—	1	—	—	1	2
Tilsammen	2	6	—	1	1	10
<b>92. Loranthacæ.</b> <i>Phoradendron</i> . . . . .	2	4	—	—	—	6
<i>Struthanthus</i> . . . . .	—	—	3	—	—	3
<i>Psittacanthus</i> . . . . .	1	2	—	—	—	3
Tilsammen	3	6	3	—	—	12
<b>93. Lythracæ.</b> <i>Cuphea</i> . . . . .	3	3	—	2	1	9
<i>Diplusodon</i> . . . . .	3 (4)	—	1	—	—	4
<i>Lafoesnia</i> . . . . .	1	2	—	—	—	3
Tilsammen	7	5	1	2	1	16
<b>94. Magnoliacæ.</b> <i>Talauma</i> . . . . .	—	1	—	— (1)	—	1

	Campestr.	Silvestr.	Comni.	Aquat.	Synanthr.	Total.
95. Malpigiaceæ. <i>Byrsonima</i> . . . . .	7	3	1	—	—	11
<i>Galphimia</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Pterandra</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Dicella</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Thryallis</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Stigmaphyllon</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Banisteria</i> . . . . .	5	5	1	—	—	11
<i>Peixotoa</i> . . . . .	2	2	—	—	—	4
<i>Heteropteris</i> . . . . .	7	6	1	—	—	14
<i>Tetrapteris</i> . . . . .	4	2	1	—	—	7
<i>Mascagnia</i> . . . . .	3	5	—	—	—	8
<i>Schocamnia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Camarea</i> . . . . .	2	—	—	—	—	2
Tilsammen	32	28	4	—	—	64
96. Malvaceæ. <i>Abutilon</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Anoda</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Bastardia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Cienfugosia</i> . . . . .	— (1)	—	—	1	—	1
<i>Gaya</i> . . . . .	—	3	—	— (1)	—	3
<i>Malva</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
<i>Malvastrum</i> . . . . .	—	— (1)	—	—	1	1
<i>Pavonia</i> . . . . .	2	3	—	—	2	7
<i>Sida</i> . . . . .	1	3 (2)	1	1	7 (9)	13
<i>Urena</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
<i>Wissadula</i> . . . . .	—	2	—	—	— (2)	2
Tilsammen	3	15	1	2	12	33
97. Melastomaceæ. <i>Cambessedesia</i> . . . . .	2	—	—	—	—	2
<i>Microlicia</i> . . . . .	3	1	1	—	—	5
<i>Trembleya</i> . . . . .	3	—	—	—	—	3
<i>Lavoisiera</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Rhynchanthera</i> . . . . .	1	—	—	1	—	2
<i>Acisanthera</i> . . . . .	—	—	—	3	—	3
<i>Microlepis</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Macairea</i> . . . . .	—	—	1	1	—	2
<i>Pterolepis</i> . . . . .	2	—	—	—	—	2
<i>Tibouchina</i> . . . . .	2	2	1	1	—	6
<i>Leandra</i> . . . . .	—	10	—	—	—	10
<i>Miconia</i> . . . . .	3	13 (14)	3	1 (8)	—	20
<i>Clidemia</i> . . . . .	—	3 (2)	—	— (1)	—	3
<i>Ossaea</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
Tilsammen	18	31	6	7	—	62
98. Meliaceæ. <i>Cabralea</i> . . . . .	1	2	—	—	—	3
<i>Guarea</i> . . . . .	—	3	—	—	—	3
<i>Trichilia</i> . . . . .	—	9	—	—	—	9
<i>Cedrela</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
Tilsammen	1	15	—	—	—	16

	Camestr.	Silvestr.	Comm.	Aquat.	Synanthr.	Total.
99. Menispermaceæ. <i>Cissampelos</i> . . . . .	1	2	—	—	—	3
<i>Pachygone</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
Tilsammen	1	3	—	—	—	4
100. Mimosaceæ. <i>Plathymenia</i> . . . . .	1	1	—	—	—	2
<i>Piptadenia</i> . . . . .	—	3	—	—	—	3
<i>Stryphnodendron</i> . . . . .	1	1	—	—	—	2
<i>Mimosa</i> . . . . .	8	7 (8)	1	2	— (1)	18
<i>Acacia</i> . . . . .	—	4	—	—	1	5
<i>Pithecolobium</i> . . . . .	—	3	—	—	—	3
<i>Enterolobium</i> . . . . .	1	1	—	—	—	2
<i>Inga</i> . . . . .	—	3	—	—	—	3
Tilsammen	11	23	1	2	1	38
101. Monimiaceæ. <i>Mollinedia</i> . . . . .	—	2 (4?)	—	—	—	2 (4?)
<i>Siparuna</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
Tilsammen	—	4 (6?)	—	—	—	4 (6?)
102. Moraceæ. <i>Machura</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Dorstenia</i> . . . . .	1	2	—	—	—	3
Tilsammen	1	3	—	—	—	4
103. Myrsinaceæ. <i>Ardisia</i> . . . . .	—	2	—	— (1)	—	2
<i>Cybianthus</i> . . . . .	—	3	—	— (1)	—	3
<i>Myrsine</i> . . . . .	1	1	2	—	—	4
Tilsammen	1	6	2	—	—	9
104. Myrtaceæ. <i>Britoa</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Calycorectes</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Calypttranthes</i> . . . . .	—	3	—	—	—	3
<i>Campananesia</i> . . . . .	5	2	—	—	—	7
<i>Eugenia</i> . . . . .	13	20	—	—	—	33
<i>Marlierea</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Myrcia</i> . . . . .	12	18	1	—	—	31
<i>Myrtus</i> . . . . .	1	3	—	1	—	5
<i>Psidium</i> . . . . .	18	5	1	—	—	24
Tilsammen	49	54	2	1	—	106
105. Nyctaginiaceæ. <i>Mirabilis</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
<i>Boerhavia</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
<i>Pisonia</i> . . . . .	3	3	—	—	—	6
<i>Neea</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
Tilsammen	4	3	—	—	2	9

	Campestr.	Silvestr.	Comm.	Aquat.	Synanthr.	Total.
106. Nymphaeaceæ. <i>Cabomba</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
<i>Nymphaea</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
Tilsammen	—	—	—	2	—	2
107. Ochnaceæ. <i>Ouratea</i> . . . . .	2	2	—	—	—	4
108. Oenotheraceæ. <i>Jussieuia</i> . . . . .	—	—	—	7	—	7
<i>Oocarpus</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
Tilsammen	—	—	—	8	—	8
109. Olacaceæ. <i>Agonandra</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
110. Oleaceæ. <i>Linosyris</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
111. Oxalidaceæ. <i>Oxalis</i> . . . . .	2	10	—	—	1	13
112. Papaveraceæ. <i>Argemone</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
113. Papilionaceæ. <i>Lupinus</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Crotalaria</i> . . . . .	7	1	2	—	1	11
<i>Indigofera</i> . . . . .	1	1	—	—	1	3
<i>Sesbania</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
<i>Tephrosia</i> . . . . .	3	—	—	—	—	3
<i>Harpalyce</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Aeschynomene</i> . . . . .	3	2	—	—	—	5
<i>Chaetocalyx</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Poiratia</i> . . . . .	3	2	—	—	—	5
<i>Zornia</i> . . . . .	2	1	—	—	—	3
<i>Arachis</i> . . . . .	—	—	—	1	—	2
<i>Stylosanthes</i> . . . . .	3	—	1	—	1	5
<i>Desmodium</i> . . . . .	2	5	—	1	1	9
<i>Vicia</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
<i>Clitoria</i> . . . . .	2	2	—	—	—	4
<i>Centrosema</i> . . . . .	4	2	—	—	—	6
<i>Periandra</i> . . . . .	1	1	—	—	—	2
<i>Teramnus</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Stenolobium</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Galactia</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Collaea</i> . . . . .	3	1	—	—	—	4
<i>Camposema</i> . . . . .	1	1	—	—	—	2
<i>Dioclea</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Mucuna</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Erythrina</i> . . . . .	—	1	—	1	—	2
<i>Platygyamus</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Ononocallis</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Phaseolus</i> . . . . .	7	1	—	—	—	8
<i>Vigna</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Rhynchosia</i> . . . . .	1	4	—	—	—	5
<i>Eriosema</i> . . . . .	10	—	—	—	—	10
<i>Dalbergia</i> . . . . .	1	6	—	—	—	7
<i>Cyclotolobium</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1

	Camestr.	Silvestr.	Comm.	Aquat.	Synanthr.	Total.
<i>Machærium</i> . . . . .	1	8	—	—	—	9
<i>Tipuana</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Platypodium</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Centrolobium</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Pterocarpus</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Platymiscium</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Lonchocarpus</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Andira</i> . . . . .	2	1	—	—	—	3
<i>Myroxylon</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Ferreira</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Bovédichia</i> . . . . .	—	—	1	—	—	1
<i>Ormosia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Sicetia</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Derris</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
Tilsammen	61	63	4	5	4	137
114. Passifloraceæ. <i>Passiflora</i> . . . . .	2	11	—	—	—	13
115. Phytolaccaceæ. <i>Phytolacca</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
116. Piperaceæ. <i>Piper</i> . . . . .	—	31	—	2	—	33
<i>Peperomia</i> . . . . .	—	8	—	—	—	8
Tilsammen	—	39	—	2	—	41
117. Plantaginaceæ. <i>Plantago</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
118. Polygalaceæ. <i>Polygala</i> . . . . .	7 (9)	6 (7)	1	4 (5)	3	21
<i>Bredemeyera</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Monnina</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Securidaca</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
Tilsammen	8	9	1	4	3	25
119. Polygonaceæ. <i>Polygonum</i> . . . . .	—	—	—	6	—	6
<i>Coccoloba</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
Tilsammen	—	1	—	6	—	7
120. Portulacaceæ. <i>Talinum</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
121. Primulaceæ. <i>Centunculus</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
122. Proteaceæ. <i>Rhopala</i> . . . . .	2 (3?)	1 (2?)	—	—	—	3 (5?)
<i>Adenostephanus</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
Tilsammen	2	3	—	—	—	5

	Campestr.	Silvestr.	Comm.	Aquat.	Synanthr.	Total.
123. Rhamnaceæ. <i>Frangula</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Rhamnoidium</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Gouania</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Crumenaria</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
Tilsammen	1	4	—	—	—	5
124. Rhizophoræ. <i>Caryocar</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
125. Rosaceæ. <i>Rubus</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
126. Rubiaceæ. <i>Guetarda</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Chomelia</i> . . . . .	1	3	—	—	—	4
<i>Chiococca</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Ixora</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Coussarea</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Faramea</i> . . . . .	—	5	—	—	—	5
<i>Rudgea</i> . . . . .	1	3	—	—	—	4
<i>Psychotria</i> . . . . .	1	17	—	—	—	18
<i>Mapouria</i> . . . . .	—	6	—	—	—	6
<i>Declieuxia</i> . . . . .	—	—	—	—	—	4
<i>Diodia</i> . . . . .	2 (1)	1	—	2 (3)	—	5
<i>Spermacoce</i> . . . . .	—	1	—	1	—	2
<i>Endlichera</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Borreria</i> . . . . .	6 (8)	2	—	1	3 (5)	12
<i>Mitracarpus</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Richardsonia</i> . . . . .	1	1	—	—	1 (2)	3
<i>Relbunium</i> . . . . .	— (1)	3	—	—	—	3
<i>Ladenbergia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Remijia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Manettia</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Coutarea</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Molopanthera</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Bathysa</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Sipanea</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Oldenlandia</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
<i>Subieca</i> . . . . .	1	1	—	—	—	2
<i>Coccocypselum</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Hamelia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Tocoyena</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Basanacantha</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Alibertia</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Amaïoua</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
Tilsammen	18	67	—	5	4	94
127. Rutaceæ. <i>Galipea</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Esenbeckia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Metrodorea</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Xanthoxyllum</i> . . . . .	—	8	—	—	—	8
Tilsammen	—	11	—	—	—	11

	Camestr.	Silvestr.	Comm.	Aquat.	Synanthr.	Total
128. Sapindaceæ. <i>Serjania</i> . . . . .	1	17	—	—	—	18
<i>Paullinia</i> . . . . .	—	4	—	—	—	4
<i>Urvillea</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Cardiospermum</i> . . . . .	—	1 (2)	—	—	1	2
<i>Thinouia</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Allophylus</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Cupania</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Dilodendron</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Matayba</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Magonia</i> . . . . .	2	—	—	—	—	2
Tilsammen	3	32	—	—	1	36
129. Sapotaceæ. <i>Lucuma</i> . . . . .	2	2	—	—	—	4
<i>Chrysophyllum</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
Tilsammen	2	4	—	—	—	6
130. Sauvagesiaceæ. <i>Sauvagesia</i> . . . . .	—	—	—	2	—	2
131. Scrophulariaceæ. <i>Brunfelsia</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Scoparia</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
<i>Escobedia</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Alectra</i> . . . . .	1	—	—	1	—	2
<i>Esterhazyia</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Beyrichia</i> . . . . .	—	—	—	1	— (1)	1
<i>Buchnera</i> . . . . .	3	—	—	—	—	3
<i>Stemodia</i> . . . . .	— (1)	—	—	2	1	3
<i>Herpestes</i> . . . . .	— (1)	—	—	6	—	6
<i>Castilleja</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
Tilsammen	6	3	—	10	2	21
132. Simarubaceæ. <i>Dictyoloma</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Simaba</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Picramnia</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
Tilsammen	1	3	—	—	—	4
133. Solanaceæ. <i>Solanum</i> . . . . .	2	19	—	—	3 (10)	24
<i>Cyphomandra</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Physalis</i> . . . . .	—	—	—	—	3	3
<i>Bassovia</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Capsicum</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Datura</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
<i>Cestrum</i> . . . . .	—	6	—	—	— (1)	6
<i>Nicotiana</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
Tilsammen	2	29	—	—	8	39

	Campestr.	Silvestr.	Comm.	Aquat.	Synanthr.	Total.
134. Sterculiaceæ. <i>Sterculia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Helicteres</i> . . . . .	1	2	—	—	—	3
<i>Melochia</i> . . . . .	—	2	—	1	— (3)	3
<i>Waltheria</i> . . . . .	1	2	—	—	— (2)	3
<i>Guazuma</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Büttneria</i> . . . . .	1	3	—	—	—	4
<i>Agenia</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
Tilsammen	4	11	—	1	—	16
135. Styracææ. <i>Styrax</i> . . . . .	1	5	—	— (1)	—	6
136. Symplocacææ. <i>Symplocos</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
137. Ternstroemiaceæ. <i>Ternstroemia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Laplacea</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Kickmeyera</i> . . . . .	6	1	—	—	—	7
Tilsammen	6	3	—	—	—	9
138. Thymelæacææ. <i>Daphnopsis</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
139. Tiliacææ. <i>Corchorus</i> . . . . .	—	— (1)	—	—	1	1
<i>Triumfetta</i> . . . . .	—	— (2)	—	—	2	2
<i>Apriba</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Luhra</i> . . . . .	—	3	— (1)	—	—	3
<i>Sloanea</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
Tilsammen	—	5	—	—	3	8
140. Trigoniaceæ. <i>Trigonia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
141. Tropæolacææ. <i>Tropæolum</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
142. Turneraceæ. <i>Piriqueta</i> . . . . .	2	—	—	— (1)	—	2
<i>Turnera</i> . . . . .	1	1	—	—	—	2
Tilsammen	3	1	—	—	—	4
143. Umbelliferææ. <i>Hydrocotyle</i> . . . . .	—	—	—	3	—	3
<i>Centella</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
<i>Spananthe</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
<i>Eryngium</i> . . . . .	4	1	—	1	1	7
<i>Apium</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
<i>Coriandrium</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1
Tilsammen	4	1	—	5 (6)	4	14



	Camestr.	Silvestr.	Comm.	Aquat.	Synanthr.	Total.
144. Urticaceæ. <i>Boehmeria</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Urera</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Pilea</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Hemistylis</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
Tilsammen	—	7	—	—	—	7
145. Utriculariaceæ. <i>Utricularia</i> . . . . .	—	—	—	10	—	10
<i>Gentiscia</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1
Tilsammen	—	—	—	11	—	11
146. Valerianaceæ. <i>Valeriana</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
147. Verbenaceæ. <i>Lantana</i> . . . . .	—	5	—	—	— (5)	5
<i>Lippia</i> . . . . .	6	4	—	1	—	11
<i>Bouchea</i> . . . . .	—	1	—	—	1 (2)	2
<i>Stachytarpheta</i> . . . . .	1	(1)	—	—	1	2
<i>Verbena</i> . . . . .	—	1 (2)	—	1	—	2 (12)
<i>Casselia</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Petrea</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Citharexylon</i> . . . . .	—	2	—	—	—	2
<i>Egiphila</i> . . . . .	1	2	—	—	—	3
<i>Vitex</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
Tilsammen	9	17	—	2	2	30
148. Violaceæ. <i>Anchictea</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Noisettia</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Jonidium</i> . . . . .	—	3	—	—	— (3)	3
Tilsammen	—	5	—	—	—	5
149. Vochysiaceæ. <i>Callisthene</i> . . . . .	—	1	—	—	—	1
<i>Amphilochia</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
<i>Qualca</i> . . . . .	3	1	—	—	—	4
<i>Vochysia</i> . . . . .	3	1	—	—	—	4
<i>Salvertia</i> . . . . .	1	—	—	—	—	1
Tilsammen	8	3	—	—	—	11

### 3. Formationernes forskellige Righoldighed.

En Forestilling om Floraens Fordeling mellem de forskellige Formationer, naar der, saa godt som muligt, gjøres Forskjel mellem hvad der rettest horer til hver især af dem, giver følgende Liste (i hvilken dog Bromeliaceæ og Bignoniaceæ mangle):

	Campestr.	Silvestr.	Comm.	Aquat.	Synanthr.
105 Pteridophyta . . . . .	2	103	—	—	—
486 Monokotyledoner . . . . .	118	235	7	113	13
1950 Dikotyledoner . . . . .	599	1065	38	138	110
2541 Species . . . . .	719	1403	45	251	123

Antallet af Bromeliaceæ er c. 10, hvoraf 2 i Campos, af Bignoniaceæ formentlig c. 40, hvoraf c.  $\frac{1}{5}$  i Campos. Totalantallet er sikkert mindst 3000, naar alt bliver fundet.

Skovfloraen er altsaa meget rigere paa Arter end de andre, indeholder over Halvparten af hele Floraen. Skovfloraens Sammensætning er tillige meget mere varieret end de andre; dette viser sig deraf, at af hele Floraens 149 Familier ere: 120 repræsenterede i Skovene, men kun 77 i Campos, 54 i Sump- og Vandfloraen og 32 blandt Ukrudtsplanterne.

Endvidere: 37 (39) Familier eller  $\frac{1}{4}$  af dem alle have alene hjemme i Skovene, og mange andre ere langt talrigere repræsenterede der end andensteds.

Alene i Skovene findes: *Cyatheaceæ*, *Equisetaceæ*, *Gleicheniaceæ*, *Hymenophyllaceæ*, *Lycopodiaceæ*, *Marattiaceæ*, *Osmundaceæ*, *Cannaceæ*, *Dioscoreaceæ*, *Liliaceæ*, *Marantaceæ*, (*Smilaceæ*?), *Zingiberaceæ*, *Amygdalaceæ*, *Balanophoraceæ*, *Burseraceæ*, *Cactaceæ*, *Caricaceæ*, *Celtidaceæ*, *Cunoniaceæ*, *Dichapetalæ*, *Ericaceæ*, *Guttiferæ*, *Hypericaceæ*, *Icacinaceæ*, *Lecythidaceæ*, *Magnoliaceæ*, *Monimiaceæ*, *Oleaceæ*, (*Piperaceæ*), *Rosaceæ*, *Rutaceæ*, *Symplocaceæ*, *Thymelæaceæ*, *Trigoniaceæ*, *Tropæolaceæ*, *Urticaceæ*, *Valerianaceæ*, *Violaceæ*. — Meget rigere i Skovene end andensteds ere navnlig: *Polypodiaceæ*, *Amaryllidaceæ*, *Araceæ*, *Bromeliaceæ*, *Commelinaceæ*, (*Orchidaceæ*), *Acanthaceæ*, *Amarantaceæ*, *Anacardiaceæ*, (*Anonaceæ*), *Araliaceæ*, *Artocarpaceæ*, *Bignoniaceæ*, *Bixaceæ*, *Boraginaceæ*, (*Cæsalpiniaceæ*), *Celastraceæ*, *Combretaceæ*, *Cordiaceæ*, *Cucurbitaceæ*, (*Euphorbiaceæ*), *Hippocrateaceæ*, *Lauraceæ*, *Malvaceæ*, (*Melastomaceæ*), (*Mimosaceæ*), *Oxalidaceæ*, *Rubiaceæ*, *Sapindaceæ*, *Solanaceæ*, *Sterculiaceæ*, *Verbenaceæ* og en Del mindre Familier.

I en besynderlig Modsætning hertil staa Campos. Ikkun 2 ejendommelige Familier findes her, og de tælle hver kun een eneste Art, nemlig *Rhizophorææ* med *Caryocar Brasiliense*, og *Oleaceææ* med *Agonandra Brasiliensis*. Rigere i Campos end i de andre Formationer ere: *Compositæ*, *Gentianaceæ*, *Labiata*, *Scrophulariaceæ*, *Ternstroemiaceæ*, *Vochysiaceæ* og nogle flere, mest mindre Familier. Da Jordbunden aabenbart oprindelig er en og den selvsamme, maa det være den større Fugtighed i Jorden, der har fremkaldt dette langt rigere, mere varierede Liv i Skovene.

Ogsaa Sump- og Vandfloraerne ere ret ejendommelige, som naturligt er, fordi Fugtighedsforholdene ere saa extreme. De tælle nemlig 16 ejendommelige Familier, og nogle andre, som fortrinsvis ere udviklede der (se under de paagældende Formationer).

Sammenlignes Formationerne i Henseende til Slægterne, have ogsaa Skovene de største Ejendommeligheder. Der er omtrent 753 Slægter repræsenterede i Floraen, deraf findes 82 alene i Campos, c. 61 ere knyttede til Vand, men c. 364 findes i Skovene alene.

Skovene ere saaledes, skjønt de i Udstrækning staa betydeligt tilbage for det med Campos dækkede Land, ikke blot næsten dobbelt saa rige i Henseende til Artsantal, men ogsaa meget mere mangfoldige i Henseende til Typer (Slægter og Familier).

Skal man derfor betragte Skovfloraen som den ældste, Camposfloraen som den yngre og udspringende fra den? Jeg troer ikke, at en saadan Slutning er begrundet. Herom lader der sig vist ikke sige noget Bestemt for Nærværende. Naar forskellige Lande i Henseende til de fysiske Forhold ere hverandre saa lige som Brasiliens og Guianas Højlande dog synes at være, vil det vistnok være tilladt at vente en naturlig Forbindelse mellem Floraens Rigidom og Jordbundens Alder; men hvor Jordbundsforholdene ere saa forskellige som paa Llanos og det maaske jævndrende Orinoco- og Amazonas-Sletteland, vil en i Rigidom (og Karakter) meget forskellig Flora kunne komme til Udvikling. Paa samme Maade forholde Campos sig til Skovene.

#### 4. De forskellige Formationers floristiske Karakter.

I Campos optræde 719 ægte Camposarter (flere, naar lejlighedsvis indvandrede Skovplanter medregnes, og c. 730, naar Bromeliaceæ og Bignoniaceæ tillægges). Følgende Familier ere talrigst:

Compositæ . . . . .	140	Species, ell.	19,4	pCt.	} 201 Arter ell. 27,9 pCt.; over $\frac{1}{4}$ .
Papilionaceæ . . . . .	61	—	8,4	—	
Gramineæ . . . . .	52	—	7,2	—	
Myrtaceæ . . . . .	49	—	6,8	—	
Orchideæ . . . . .	37	—	5,1	—	
Euphorbiaceæ . . . . .	32	—	4,3	—	
Malpighiaceæ . . . . .	32	—	4,3	—	

I Skovene optræde 1403 Arter (eller med Tillæg af Bromeliaceæ og Bignoniaceæ c. 1450). Talrigst ere:

Compositæ . . . . .	84	Species, ell.	5,8	pCt.	} 364 Arter = 25,1 pCt. eller $\frac{1}{4}$ .
Polypodiaceæ . . . . .	75	—	5,1	—	
Orchideæ . . . . .	72	—	4,9	—	
Rubiaceæ . . . . .	67	—	4,5	—	
Euphorbiaceæ . . . . .	66	—	4,5	—	
Papilionaceæ . . . . .	63	—	4,3	—	
Gramineæ . . . . .	61	—	4,2	—	
Myrtaceæ . . . . .	54	—	3,6	—	

#### Sump- og Vandfloraen:

Cyperaceæ . . . . .	43	Species, ell.	17,2	pCt.	} 70 Spec. ell. 27,8 pCt., godt $\frac{1}{4}$ , naar
Gramineæ . . . . .	27	—	10,7	—	
Compositæ . . . . .	21	—	8,3	—	} Antallet af Arter her sættes til 251.
Utriculariaceæ . . . . .	11	—	4,3	—	
Orchideæ . . . . .	10	—	4,0	—	
Scrophulariaceæ . . . . .	10	—	4,0	—	

Camposfloraen er altsaa karakteriseret ved de 2 Familier: *Compositæ* og *Papilionaceæ*.

Skovfloraen ved de 5 Familier: *Compositæ*, *Polypodiaceæ*, *Orchideæ*, *Rubiaceæ* og *Euphorbiaceæ*.

Sump- og Vandfloraen ved de to Familier: *Cyperaceæ* og *Gramineæ*.

Forenes Leguminosernes 3 Familier til een, bliver Forholdet følgende: i Campos: *Compositæ* 140, *Leguminosæ* 87 = 227 eller 31,5 pCt.; i Skov: *Compositæ* 84, *Leguminosæ* 123, *Polypodiaceæ* 75, *Orchideæ* 72 = 354 eller 25,2 pCt.

Interessant forekommer det mig at lægge Mærke til, at i denne meget gamle Flora, der maaske har faaet Lov til at udvikle sig saa temmelig uforstyrret Jordperioder igjennem under de gunstigste ydre Vilkaar, høre de dominerende Familier fortrinsvis ogsaa til de i morfologisk Henseende mest fremskredne, nemlig *Compositæ*, *Orchideæ*, *Rubiaceæ*, *Myrtaceæ* og *Leguminosæ*.

### 5. Vikarierende Arter i Campos og Skov.

Der er et ikke ringe Antal Slægter, som er fælles for disse to Vegetationsformationer, hvad et Blik paa Listerne ovenfor let vil vise. I nogle Tilfælde synes Ligheden mellem de to Formationer at indskrænke sig hertil, uden at Arterne staa hinanden synderlig nær; der er f. Ex. *Lucuma*'er begge Steder, men det er ogsaa alt. Men i en Række Tilfælde synes Ligheden mellem Campos og Skov at være større, saa at der kan blive Tale om vikarierende Arter. Idet jeg i det følgende opregner nogle af disse Tilfælde, maa jeg gjøre den Bemærkning, at disse Arter, som jeg saaledes kalder vikarierende, ingenlunde staa hinanden lige nær. I nogle Tilfælde ere de saa nær beslægtede, at nogle Botanikere maaske helst ville betragte dem som Varieteter af samme Art; i andre staa de hinanden fjernere, men ere dog saa lig hinanden, at de af Brasilianerne benævnes med samme Navn, til hvilket der blot er fojet henholdsvis «*do campo*» eller «*do mato*». I andre Tilfælde endelig staa de hinanden endnu fjernere, men synes dog at spille samme Rolle i plantegeografisk Henseende og repræsentere Slægten med samme Form i de to Formationer.

Holdt vi os med Hensyn til denne Parallellisme mellem Skovenes og Markernes Arter til Træerne alene, for ikke at komme ind paa altfor vidtløftige og vanskelige Undersøgelser, da er det i Virkeligheden mærkværdigt, saa ofte en Slægt er repræsenteret med een Art i Campos og med en anden i Skovene, der kan være overmaade nærstaaende, men dog er en absolut forskjellig Art.

Betragt f. Ex. *Vochysiaceæ*, som jeg kjender bedst i systematisk Henseende; baade *Qualea* og *Vochysia* ere repræsenterede i begge Formationer, og gaa vi til Arterne, ville vi finde, at Skov-Arten, *Vochysia Tucanorum*, staaer saa nær *V. thyrsoidea* i Campos,

at man vel kan fristes til at aflede den ene af den anden; ligeledes staaer Skovarten *Qualea Jundiahy* nær Campos-Arten *Q. multiflora*, men her er Afstanden lidt større. Forøvrigt har jeg flere Gange i Skov fundet en *Qualea*, hvis Blade ere tyndere og mere glinsende end hos *Q. grandiflora*, men som ellers ligner den meget; den var altid steril, saa at jeg ikke kan afgjøre, om den er en egen Art. Om man nu skal tænke sig Skovformen som den ældste, og Camposformen som den afledede, eller omvendt, eller hvordan ellers —, ja derom er det mig umuligt at begrunde nogen Mening, ialfald endnu.

Der findes i mange andre Familier Arter i Skovene, som paa lignende Maade ere repræsenterede af beslægtede Arter i Campos, i alle Fald for en plantegeografisk Betragtning. Se nedenstaaende Fortegnelse.

## Species silvestres.

*Diospyros hispida*.

*Lafoesia Pacari* og *L. replicata*.

*Dalbergia nigra* (Cabiuna do mato).

*Macharium villosus* (Jacarandá Tan do mato).

*Aegiphila arborescens*.

*Aspidosperma pallidiflorum*, der er sjelden i Skovene, og som jeg i Lagoa Santa opfattede som en Varietet af Camposarten; Müller Arg. har gjort den til en egen Art.

*Sclerolobium rugosum* (Gonçales do mato).

*Hymenaea stilbocarpa* (Jatobá do mato).

*Plathymenia foliolosa* (Vinhatico do mato).

*Striplnodendron polyphyllum*, et sjældent Skovtræ.

## Species campestres.

*Diospyros camporum* mihi. Om disse to meget nærstaaende Former se «Videnskabelige Meddelelser» 1873, Part. XVIII, p. 468-69. Jeg anseer det for rettest at betragte Camposformen som en egen Art; den har meget større Blade, der ere stive, omvendt ægdannede osv.

*Lafoesia densiflora*; dennes Bark løsner sig i store uregelmæssige tynde Flader.

*Dalbergia Micolobium* (Cabiuna do campo).

*Macharium opacum* (Jacarandá Tan do campo). Disse to Arter ligne hinanden paafaldende og synes ganske at repræsentere hinanden.

*Aegiphila Lhotzkiana*.

*Aspidosperma tomentosum*, der er meget almindelig i Campos.

*Sclerolobium aureum* (Gonçales do campo).

*Hymenaea stigonocarpa* (Jatobá do campo). Disse to Arter ere fuldkomment nærstaaende Repræsentanter for Slægten.

*Plathymenia reticulata* (Vinhatico do campo). De to eneste Arter af Slægten; fuldkomment parallelle Arter.

*Striplnodendron Barbatimão*, et almindeligt Campostræ. Bladene ere dog temmelig forskellige hos disse to Arter.

## Arbores silvestres.

*Enterolobium Timbouwa* og

*Connarus cymosus*.

(*Rourea Martiana*, langstrakt Busk, i Skov, paa Overgang til Cipó.)

*Myrsine Rapanæa*.

*Terminalia Hylobates*. Eichler skriver (i Symbolæ, part. VII): «proxime affinis *T. argentea*, differt præcipue floribus in spicas elongatas dispositis, rachibus ..., foliis floribusque multo majoribus et sammaris glaberrimis. Etiam tomenti indoles diversa.»

*Zeyheria tuberculosa* og

*Rhopala rhombifolia*; et ikke almindeligt Skovtræ.

*Sabicea aspera*.

*Piptocarpha macropoda* er et Skovtræ, *P. leprosa* en meget langstrakt Busk i Skove, næsten en Lian.

## Arbores campestres.

*Enterolobium ellipticum* kunne vist ogsaa parallelliseres.

*Connarus suberosus*.

(*Rourea induta*, Busk paa c. i Met. i Campos.)

Nærstaaende Arter i Campos og i Restinga. Den horer til en Gruppe Arter, som det er vanskeligt at skjelne fra hverandre.

*Terminalia argentea*; ogsaa det andet Campos-træ: *T. jagifolia* horer til samme Gruppe: *Diptera*.

*Zeyheria montana*, ere ganske parallelle, og det samme gjælder vistnok andre *Bignoniaceæ*.

*Rhopala Gardneri* og *Rh. tomentosa*.

*Sabicea cana*. (Begge Buske).

*Piptocarpha rotundifolia* er et Campostræ.

Naar vi gaa udenfor Lagoa Santos Flora, findes der undertiden, i en anden Formation, tilsvarende Arter til nogle der forekommende Arter, hvilke enten ikke findes i Lagoa Santa eller ialtfald ikke ere fundne af mig, f. Ex.:

*Kielmeyera petiolaris* var. *a*, et højt Skovtræ med rank Stamme om Lagoa Santa.

*Kielmeyera petiolaris typica*, der efter Martins er «arbuscula sæpe a basi ramosa, 8-pedalis, trunco torto», funden «in campis editis arenosis».

Camposbusken *K. variabilis* er om Lagoa Santa en nærstaaende Repræsentant.

Til Arter, der optræde i forskellige Varieteter i Skov og i (frugtbare) Campos, og maaske ere ifærd med at spalte sig, hore følgende:

*Ipomæa cissoides* er almindelig i Skovrande med Var. *viscidula*, der er bredbladet; men i Campos findes en Var. *integrifolia* med meget smalle (liniedannede) Afsnit.

*Byrsonima pachyphylla* findes i frugtbare Campos og i aabne lyse Skove; efter Grisebachs Note Particula XXI, S. 122 varierer den herefter i Bladform og Connectiv.

*Banisteria pulipetala* er i Skov en Busk og Lian; i Campos findes en Varietet  $\gamma$ . *oblongata*, som er en meterhøj Busk.

*Casearia silvestris* er i Skovene et lille Træ, i Campos en Busk, men maaske dog kun i urene Campos. Den varierer efter Stedet.

*Sebastiania corniculata* er i Skovene repræsenteret ved de to Varieteter: *purpurella* og *Fischeri*, men i Campos ved to andre: *Lagoensis* og *incana*.

*Eupatorium squalidum*, i Campos med form. *typica* og var. *galeoides*, i Skov med var. *subvelutina*.

*Gnaphalium purpureum*; i Campos findes Varieteten *filagineum*, som Ukrudt paa alle mulige Steder optræder var. *spicatum*.

I denne Sammenhæng kan ogsaa mindes om det ovenfor om Lianerne Sagte (S. 308—313).

Denne Sammenligning fortjener ganske sikkert at gennemføres grundigere, end jeg er istand til at gjøre det, da derved utvivlsomt vil kunne kastes Lys over Arternes og Formationernes Nedstamning.

## 6. Biologisk Tilpasning i de forskellige Formationer.

Jeg søgte ovenfor i Afsnittet «Camposvegetationens xerophile Natur» (pag. 233—243) at gjøre Rede for Camposplanternes Tilpasning til Naturforholdene, og enkelte Punkter angaaende andre Formationer ere berorte dels i det samme Afsnit, dels i senere. Her ønsker jeg nu i et kort og sammenfattende Overblik at anstille en Sammenligning mellem de forskellige Formationer i Henseende til biologisk Tilpasning, der imidlertid af forskellige Grunde desværre ikke kan blive saa indgaaende, som jeg gjerne vilde gjøre den.

Livsvarigheden. Jeg har S. 208 nævnt, at næsten alle Urter i Campos ere fleraarige; jeg troer ikke, at de enaarige ere meget mere end omtrent 30, hvilket vil sige, at naar de fleraarige Urter sættes = 100, ere de enaarige 5—6. Der er i Campos af Urter c. 550, af Buske c. 160 og af Træer 90, eller ialt c. 800 Arter, naar ogsaa en Del oftere fra Skovene indvandrede Arter medregnes. Af alle Camposplanter ere de enaarige kun 3,7 pCt. Grundene til dette Forhold har jeg angivet l. c.

Hvorledes Forholdet mellem en- og fleraarige Arter stiller sig i Skovene, vover jeg ikke at afgjøre sikkert, hvad jeg har omtalt S. 299. Men holder man sig til de ægte Skovplanter, ere de enaarige aabenbart i endnu ringere Forhold end i Campos, og Grunden hertil er vel den samme, som gjør, at ogsaa vore tempererede Landes tættre Skove ere saa fattige paa enaarige Arter, nemlig vistnok Skyggen, der hindrer Frøsætningen, f. Ex. i Bogeskoven og i Granskoven.

Heller ikke de helophile og limnophile Formationer tælle mange enaarige Arter; i den første findes dog maaske 14 pCt. (se S. 345), i den sidste er der vist ikke en eneste;

men derimod ere de sekundære Formationer rige paa saadanne. Jeg har p. 340 anslaaet Tallet af enaarige Ukrudtsarter til c. 43,5 pCt. af alle Ukrudtsplanter. Grunden hertil er jo vistnok den, at Dyrkning af Jorden medfører Udryddelse af de fleraarige og Tilvebringelse af nogle, lysaahe Steder, hvor de enaarige kunne leve deres kortvarige Liv.

Forvedende Arter ere langt hyppigere i Skovene end i Campos. De forvedende kunne nemlig i Campos ansættes til c. 250, men i Skovene til c. 800 Arter. De urteagtige ere i Campos c. 500, i Skovene omtrent lige saa mange, naar man holder sig til de ægte Skovplanter, men vel 6—700, naar man tager en hel Del Ukrudtsplanter med, der maaske bør ansees for Skovplanter.

Vandet er en af de vigtigste, vistnok den allervigtigste plantegeografiske Faktor, hvor det drejer sig om Vegetationsformationernes Tilbliven og biologiske Karakter; paa den samme Jordbund kan Vegetationen fuldstændig forandre Karakter, saasomt Vandholdigheden af Jorden forandres en Smule, hvorpaa vi se talrige Exempler i vor egen Natur. Det er ogsaa Vandets større eller mindre rigelige Mængde, der giver Lagoa Santos Vegetationsformationer deres Særpræg, hvad jeg allerede flere Gange har omtalt; af Fugtighedsforholdene afhænger næsten Alt, baade anatomiske og, i ringere Grad, morfologiske Karakterer.

At Træerne have saa forskellige Former i Campos og i Skov (til hvilken sidste Sumtræerne kunne sluttet), staaer ialtfald for den væsentligste Del i Forbindelse med Lokaliteternes forskellige Fugtighed, hvad jeg alt har omtalt p. 235. At de saa ofte have en meget tyk, korkrig og opreven Bark i Campos, en langt tyndere og jævnere i Skovene, maa ligeledes sættes i Forbindelse med Fugtighedsforskelligheder, navnlig Luftens (se p. 236 og 293).

Det er blevet moderne at studere den Sammenhæng, der er mellem Planternes anatomiske Bygning og deres Livsvilkaar; derimod er der ikke gjort saa mange Studier over den Forbindelse, der er mellem den morfologiske Bygning og de ydre Livsforhold. At saadanne kunne findes, vise ogsaa Lagoa Santos Formationer.

De underjordiske, forvedede, knoldformede Legemer, som findes hos mange Urter og Buske i Campos, ere ovenfor omtalte (p. 208—9; p. 213—14); jeg sætter dem dels i Forbindelse med Camposnaturens Torhed i det Hele, dels med Camposbrandene. At dette er rigtigt, bestyrkes deraf, at saadanne ikke findes i de andre Formationer; de Knold- og Løgannelser, der findes hos visse paa Kalkklipperne og i Skovene voxende Planter, ere nemlig af en anden, mere suculent Natur, og næppe forvedede. Ligeledes findes der omtrent ingen Arter med krybende Rhizomer i Campos (se p. 209), medens saadanne derimod findes i Skovene, om end ikke i stort Antal (mest *Scitamineæ*). Denne Forskellighed sætter jeg i Forbindelse med Jordbundens Forskelligheder; Camposjorden er en stiv, fast Ler, som Jordstængler vanskelig gjenmemvoxe, Skovjorden er løs og muldrig. Da den sumpede Bund ligeledes er let at gjenmemvandre for Rhizomer, kan det heller



ikke undre, at vi ogsaa i den limnophile Formation finde en Del vandrende Rhizomer (p. 345), men mærkværdigt nok langt fra saa mange som i vor nordiske Natur.

I Campos træffes næsten ingen Arter med overjordisk krybende og rodslaaende Stængler (se pag. 208); i Skovene findes flere, skjønt heller ikke mange, f. Ex. *Panicum potamiun* med Stænglerne rodslaaende ved Basis, *Pan. uncinatum*, *Pan. ovuliferum*, *Tradescantia geniculata*, *Coccocypselum canescens*, *Solanum violafolium*, men paa de fugtige Søbredder findes flest (pag. 344), — aabenbart en Følge af Jordfugtigheden, der letter Roddannelsen ved Bladfestene.

Indskrænkning af de fordampende Flader finder som bekjendt Sted paa flere forskellige Maader hos de til Torhed tilpassede Arter; en er Bladpladernes ringe Bredde. Ovenfor (p. 241) nævntes, at *Gramineæ* og *Cyperaceæ* i Campos gennemgaaende ere endog meget smaalbladede. De andre Formationer staa her i et tydeligt Modsætningsforhold til Campos; thi der findes i dem mange bredbladede græsagtige Planter. Eksempelvis kan nævnes: *Panicum semirugosum*, *rugulosum*, *plantagineum*, *pilosum*, *sabulicolum*, *uncinatum*, *Sciurotis* og *sphaerocarpum* (1—2,5 Cm.); *P. sulcatum* (7—8 Cm.); *Ichnanthus Ruprechtii*, *I. caudicans* og *I. bambusiflorus* (3—4 Cm.); *Arundinella Martinicensis* og *Brasiliensis*; *Paspalum furcatum* og *P. coryphæum* (2 Cm.); *P. innersum* (1 Cm.); *P. trachycoleon*; *Olyra cordifolia* og *O. micrantha* (7—8 Ct.); *O. ciliatifolia* (3—4 Cm.). Den samme Modsætning mellem Campos og de andre Formationer i Henseende til Bladenes Bredde gjenfindes i andre Familier, f. Ex. *Cyperaceæ*, *Umbelliferaæ*; medens *Eryngium*-Arterne paa Campos i det Hele ere smaalbladede, nogle endog have meget smalle og rendede Blade (f. Ex. *Eryngium junceum*, *E. canaliculatum*), ere de andre Formationers Arter meget mere bredbladede. Vil man i det Hele taget finde store Blade, bor man ikke gaa til Campos, men til de andre Formationer; dette viser sig i alle større Familier, som ere repræsenterede baade i Campos og andensteds. Ukrudtsplanterne slutte sig i dette Punkt i det Hele til Skovplanterne, hvilket jeg sætter i Forbindelse med, at de voxe paa en løs og mere næringsrig Jord. Nogle Camposplanter ere næsten bladløse (p. 242); i Skovene findes dette vist kun hos *Baccharis genistelloides* foruden Cacteerne, men i Sumpene optræder dette Forhold mærkværdigt nok ogsaa (se p. 344), et Exempel paa det mærkelige xerophile Anstrøg, som saa ofte findes hos Sumpplanterne, og som Kihlman har nærmere omtalt<sup>1)</sup>. Men alt i alt er det dog kun faa af den hele Floras Arter, som næsten ere bladløse, et Tegn paa at Vegetationen ikke er saa overordentlig xerophil.

Hvor vidt Indrulning af Bladene i tørt Vejr er almindeligt, kan jeg ikke sige. Men nogle Arter have ialtfald Tilbojelheden til at rulle sig ind, naar de ere blevne løsrevne

<sup>1)</sup> Pflanzenbiologische Studien aus Russisch Lapland. Helsingfors 1890.

fra deres Plante, saaledes Skovgræsset *Leptochloa Domingensis* og Camposgræsset *Sorghum nutans* c. *scaberrimum*.

**Behaaring.** Camposplanterne ere hyppigt og ofte stærkt behaarede (p. 237). Hos Skovplanterne er det ikke saa hyppigt, men heller ikke sjældent. De glatteste Arter finder man blandt Underskovens Buske, f. Ex. Rubiaceerne, og Skovbundens Urter, men der er dog ogsaa en hel Del høje Træer med glatte Blade, f. Ex. de fleste Lauraceer, *Talauma ovata* o. a., og nogle have endog særlig glatte og frisk grønne Blade f. Ex. *Calophyllum Brasiliense* og *Ouratea castaneaefolia*. De stærkest haarede findes blandt Træerne, Ukrudtsbuskene og som anført S. 309 hos flere Lianer. Grundene hertil maa være, at de forstnævnte Skovplanter leve i Skygge, de sidstnævntes Blade derimod træffes direkte af Solen og behøve Værn mod for stærk Transpiration.

Exemplvis kan anføres: Skovtræer og Buske med haarede Blade ere af Meliaceæ f. Ex. *Cabralea polytricha* (brunligt blødharede Blade), *C. Warmingiana* (de unge Blade tæt gulgraat haarede), *Trichilia velutina*; af Bixaceæ f. Ex. *Xylosma ciliatifolia* (nedenunder), *Casearia parvifolia* (Grene blødharede); af Euphorbiaceæ *Pera Leandri* (tæt melet-brunfiltede Grene), *Hirronyma alchorhoides* (Blade nedenunder elæagnusagtigt sølvglinsende), *Julocroton triquetus* (ganske blødt brunlig-graahåret), *Mabea fistuligera* (tæt brun Filt), *Croton salutaris* (elæagnusagtigt sølvhåret), *Croton Warmingii* og andre *Croton*-Arter; af Styraceæ *Styrax leprosum* (med elæagnusagtig Behaaring); af Anonaceæ f. Ex. *Duguetia lanceolata* (med elæagnusagtig Behaaring paa ganske unge Blade); af Artocarpaceæ *Cecropia* (Bladene især nedenunder hvidfiltede); af Melastomaceæ mange *Miconia*'er (med tæt graalig eller hvid Filt paa Undersiden), og *Clidemia*'er o. a. med anden Behaaring; af Tiliaceæ *Lühea*'erne og *Apeiba Tibourbou*; af Cordiaceæ *Cordia Chamissioniana* (filtede Blade) og *C. urticifolia* (tæt brunhåret); af Compositæ en Del Vernonieer, den ruhaarede *Wulffia stenoglossa* o. l.; af Myrtaceæ flere Arter *Myrcia*, o. a.; af Voehysiaceæ *Qualea Jundialhy*, *Callisthene's* unge Blade; af Rubiaceæ *Guettarda viburnoides* (Bladene paa Undersiden dækkede af tæt Filt); af Proteaceæ *Adenostephanus incana*; o. a.

Jeg har (pag. 335) gjort opmærksom paa, at navnlig mange af de som Ukrudtsbuske eller Ukrudstræer paa dyrket Jord eller forladt Roça-bund optrædende Arter have stærkt filtede Blade (Solanaceer, Compositeer osv.), og jeg maa sætte dette Forhold i Forbindelse med den i saadan aaben, i Dalene indestængt Vegetation herskende Tørhed og og Hede. Det antages jo efter Kerner, at Haar i visse Tilfælde have den Bestemmelse at beskytte mod Snegle; da der om Lagoa Santa omtrent slet ingen Snegle findes, hverken nogle eller skalbærende, ville de hyppige Haarbeklædninger ikke kunne have denne Betydning. Om de skulle kunne tjene til at fastholde og optage Dugdraaber, ved jeg ikke, men jeg anseer dette for rimeligt i mange Tilfælde <sup>1)</sup>.

Mod sætningen mellem Campos og Skov i Henseende til Behaaring fremtræder tydeligt i nogle Slægter, der ere repræsenterede begge Steder, f. Ex. hos *Dilymopanax*. Hos

<sup>1)</sup> Lægen Dr. Stœckfleth har gjort mig opmærksom paa, at de talrige, luftfyldte Haar hos *Pilocereus* og andre, med et overordentligt svagt Rodsystem forsynede Cacteer efter hans lagtagelse rimeligvis tjene som Vandoptagelses-Organer.

Stumpplanterne træffes sjældent nogen saa stærk Behaaring som hos Skov- og Camposplanter; men mærkeligt nok er der ogsaa her nogle Undtagelser, f. Ex. de tæt fildede *Achyrocline alata* var. *Vauthieriana* og *Gnaphalium indicum*, der kunne voxе paa meget fugtig Bund (ligesom flere Gnaphalier i vor Natur).

Forekomsten af klæbrige eller ferniserede Planter er omtalt p. 237. Til de der nævnte Arter kan føjes f. Ex. *Cassia setosa*, der er meget tæt besat med lange Kjertelhaar fra øverst til nederst; *Gnaphalium cheiranthifolium* var. *Gaudichaudianum*, vellugtende og klæbrig; *Trixis glutinosa*; *Trichogonia salviæfolia*; *Jonidium setigerum*; *Trembleya parviflora* og *phlogiiformis*.

Torne forekomme sjældent hos Camposplanter (pag. 243). Da Torndannelser netop findes i Egne med stærk Tørhed og endog experimentelt kunne fremkaldes ved at lade Planter voxе i tør Luft, er det ganske naturligt, at Kalkklipperne (p. 321) og de aabne sekundære Vegetationsformer i de gamle Skovdale have mange tornede Planter, men mærkeligt er det, at Skovene tælle saa mange og langt flere tornede Arter end Campos.

I Skovene findes af tornede Planter f. Ex. *Smilax*-Arter, Træbregner (tornede Bladstilke), mange Mimosaceer, f. Ex. *Acacia polyphylla* (med Torne paa Stammerne, Grenene og Bladribberne), flere Arter af *Xanthoxylum* (med Barktorne paa Grene og endog undertiden de tykke Stammer); *Mimosa*-er f. Ex. (*sensitiva*, *millefoliata*); *Xylosma* (*Xyl. Salzmanni* har lange Grentorne paa selve den mange Centimeter tykke Stamme; *X. ciliatifolium* har Grentorne fra Bladhjørnerne); *Rubus* (der dog holde sig mest til de lysaabne Skovrande); *Celtis*; *Dalbergia*; *Machærium* (*M. angustifolium* har tornede Axelblade); *M. Vellozianum* er en tornet Cipó); *Erythrina* (*E. velutina*); *Bauhinia* (f. Ex. *B. forficata* med tornede Axelblade); *Büttneria*; *Chorisia* (*Ch. speciosa* har Torne paa den tykke Stamme); *Basanacantha* (*B. spinosa* har sædvanlig 4 Torne, der synes at være Grentorne, ved Enden af et lille Skud); *Chomelia*; *Strychnos* (*S. Brasiliensis*; *S. affin. macroacantha*); flere Compositeer f. Ex. *Chiquiraga tomentosa*, *Ch. glabra* (med baade krumme og rette Torne paa samme Gren), *Barnadesia rosea*. *Jaracatia dodecaphylla* med 3—5<sup>mm</sup> lange stærke og spidse Torne paa sin glatte graa Bark (se Fig. i det følgende) og *J. actinophylla*; *Capparis spinosa* og *psoraliaefolia*.

Endnu flere Arter kunne opregnes, men det anførte vil vise, at Skovfloraen i det Hele ikke er fattig paa Torne.

Det synes at være en almindelig Antagelse, at Torne ere tilstede for at værne Planterne mod Angreb af Dyr; Göbel taler f. Ex. i «Pflanzenbiologische Schilderungen» om Cacteerne Torne som Værn mod Dyr. Jeg anseer dette for urigtigt. Tornene ere sikkert fremkomne af fysiske Grunde, ganske paa samme Maade som man ved Forsøg frembringer Torne paa den Berberisplante, der udvikler sig i tør Luft, medens den, der udvikler sig i fugtig Luft, bliver uden Torne; hvorfor skulde Orkenegne ellers være saa rige paa tornede Planter? Ikke kan jeg se nogen fornuftig Grund til, at den næsten udelukkende amerikanske Familie *Cactaceæ* skulde være saa rig paa Torne for at beskytte mod Dyr; mod hvilke skulde dette vel være? de store Hovdyr, der nu færdes paa Mexikos Højsletter og andensteds og som gjøre Angreb paa Cacteerne for at slukke deres Tørst, ere

jo først for 400 Aar siden komne til Amerika, men da eksisterede Cacteerne jo sikkert lige saa fyldigt og i de samme Former som nu; skulde man t. Ex. ville henvise til de mange uddøde Hesteformer, vilde det dog være at drive Spekulationen vel vidt, og desuden vilde det forudsætte en mærkelig Uforanderlighed af en til bestemt biologisk Ojemed erhvervet Karakter, efter at de fremkaldende biologiske Betingelser ere ophørte. At det er rent klimatiske Forhold, der fremkalde Torndannelsen, fremgaaer f. Ex. ogsaa deraf, at der, efter Borbas, er flere tornede Planter paa Sydsiden af Alperne end paa Nordsiden, i begge Tilfælde paa Kalkbund.

Planter med Brændehaar findes især paa Kalkklipperne, som omtalt p. 321. Om disse Haar vilde jeg snarere antage, at de skulle tjene til Værn mod Dyr.

Voxovertræk hos Camposplanterne ere omtalte S. 238. Ogsaa hos Skov- og Sumpplanter findes saadanne. Exempelvis kunne følgende nævnes: *Cordia coffeoides*; *Passiflora violacea*; *Porophyllum ruderales*, *Martii* og *lineare* (mest Ukrudtsplanter); *Eryngium floribundum* (Sumpplante); flere *Aristolochia*'er, især paa Stængler og Blomster, f. Ex. *A. Pohliana*, *cymbifera*, *Warmingii*, *galeata*; Skovgræsset *Arthrostyidium Trinii* og Sumpgræsset *Andropogon hypogynus*; *Sesbania exasperata* (Sumpplante); flere Myrtaceer; *Anona cacans* (Frugterne); ligeledes Frugterne af *Salacia*-Arter, *Swartzia multijuga*, en *Strychnos*, flere Cucurbitaceer o. a. Voxdannelser findes saaledes i alle Formationer, men ikke hyppigt eller i Mængde.

Læderagtige Løvblade. Med disse forholder det sig omtrent som med Behaaringen; de findes først og fremmest hos de træ- og buskagtige Camposplanter, men ere ogsaa meget almindelige hos Skovtræerne, mindre hos Skovbuskene og endnu sjældnere hos Sumpplanter. Der er mange Skovplanter med store og tynde Blade, der absolut ikke passe til de aabne Campos; hertil høre ikke blot saadanne Skovbundsarter som *Scitamineæ* og Bregnerne, men ogsaa en Del Buske og Smaatræer, f. Ex. *Vernonia macrophylla* med omtrent  $\frac{1}{3}$  M. lange Blade, *V. muricata*, hvis Blade dog ere lidt ruhaarede, *Echinocephalum latifolium*, o. fl. Modsætningen mellem Campos og de andre Formationer i Henhold til Bladenes Fæstthed viser sig ogsaa undertiden tydeligt hos Slægter, der ere repræsenterede baade i Campos og andensteds. Saaledes om man sammenligner Campos-*Vochysia*'erne med Skovenes *Vochysia Tucanorum*, Campos- og Skov-Sapotaceer eller -Ebenaceer, eller Arterne af *Strychnos*, *Anona*, *Pisonia*, *Myrsine*, o. fl. Skovtræer med særligt stive og faste Blade ere følgende: flere *Aspidosperma*-Arter, *Salacia*'er, *Capparis cynophallophora* (især fra Kalkklipperne), *Hirtella glandulosa* og andre *Chrysobalanaceæ*, mange Myrtaceer (f. Ex. *Briloa Sellowiana*, *Calyptantes elusiafolia*, *Myrcia Sellowiana*, *M. velutina* o. fl.), *Talauma ovata*, o. a. At disse Forhold staa i Forbindelse med Forskjelligheder i det Lys og den Luftfugtighed, som Planterne ere udsatte for, tvivler jeg ikke om.

## 12. Vegetationen og Aarstiderne.

### 1. Aarets Inddeling efter Plantelivets Fænomener.

Af det tidligere (Kap. 3, S. 174) anførte fremgaaer, at der i Lagoa Santa er en ret skarp Udprægning i to Aarstider, Tørtiden og Regntiden, og at det ikke, som hos os, er Forskel i Varme, som er Grunden dertil, thi Tørtidens Middeltemperatur er kun 4—5° C. lavere end Regntidens, men Forskel i Fugtighed.

Er denne Modsætning mellem Aarstiderne end ikke nær saa stor som hos os, saa er den dog stor nok til at fremkalde Fænomener i Naturens hele Udvikling, der ganske ligne de hos os forekommende, navnlig Løvspring, Løvfald og Blomstring til bestemte Tider. Særligt gjælder dette om Campos og om Vegetationen paa Kalkklipperne, fordi Torheden her er størst. Paa den sædvanlige, til fugtig Bund sig sluttende Skov mærkes Aarstidernes Vexel mindre, men er dog selv der tydelig for et opmærksomt Øje, og Belts Ord om Urskoven kunne ialtfald ikke faa fuld Anvendelse paa Lagoa Santas Skove<sup>1</sup>). Lige saa lidt gjælder om Lagoa Santa, hvad man kan se udtalt om Troperne i Almindelighed, at Planteverdenen er i uafbrudt Livsvirksomhed Aaret rundt uden Hvile og Ro<sup>2</sup>). Min Opfattelse af Naturen i Lagoa Santa er, at hver Art har sin Hviletid, maaske med nogle ganske faa Undtagelser, f. Ex. *Musa*, og de allerfleste Arters Hviletid falder i Efteraars- og Vintermaanederne, nogles dog om Foraaret.

Jeg vil i det Følgende forsøge at skildre Vegetationen til de forskellige Aarstider, idet jeg deler Aaret i følgende 4 Afsnit: Vinteren, eller Maanederne Maj, Juni og Juli, som karakteriseres ved den laveste Temperatur, de falmende Toner af Camposlandet, den mindre Blomsterrigdom og Løvfaldets Begyndelse. Vaaren, eller August—Oktober, da Varmen stiger og Vaarens Fænomener aabenbare sig i største Fylde i Plante- og Dyrelivet (se S. 180); Sommeren eller November—Januar; og endelig Høsten eller Februar—April, da Tilbagegangen begynder, da Campos have kulmineret i Skjønhed og Friskhed, og de gulgraa Toner begynde at komme frem.

<sup>1</sup>) Belt skriver («Naturalist in Nicaragua»): «Unknown are the autumn tints, the bright browns and yellows of English woods, . . . unknown the cold sleep of winter; unknown the lovely awakening of vegetation at the first spring.»

<sup>2</sup>) Kerner skriver (Pflanzenleben I, 329): «Der Laubfall ist dort (d. h. in Gegenden, wo die Pflanzenwelt ununterbrochen das Jahr thätig sein kann) ein ganz allmählicher, erstreckt sich über das ganze Jahr, wie sich die Entwicklung neuer Blätter über das ganze Jahr ausdehnt.» Jeg tvivler paa, at der er ret mange tropiske Planter, der ikke have en Hviletid.

## 2. Vinteren (Maj, Juni, Juli).

**Blomstrende Planter.** I Campos staaer Græsset nu graagrønt og tørt, næsten med Hoets Farve og Beskaffenhed, og de allerfleste Græsarter ere afblomstrede; Jorden er revnet af Tørhed, paafaldende Stilhed hersker overalt især i Middagstimerne. Af blomstrende Planter findes dog endnu en ikke ringe Del og af de mest forskellige Familier, men de formaa ikke at paatrykke Markerne noget Skjønhedspræg. Nogle Arter blomstre endogsaa særlig paa denne Tid, ere saaledes ægte «*winterflowering plants*». Til disse sidste henhøre: en hel Del Sapindaceæ (næsten Halvdelen af Floraens Arter; rundt om i Skovrandene seer man de vellugtende Guirlander af Sapindacé-Lianerne (*Paullinia* o. a.)), Labiatæ («det vrimler af blomstrende *Hyptis*-Arter» har jeg noteret om Maj Maaned), og en Mængde Verbenaceæ af forskellige Slægter. De fleste Bombaceæ, nu for en stor Del bladløse, have udfoldet deres kolossale, sædvanlig hvide Blomster, og sammen med dem kan den omtrent fodhøje *Cochlospermum insigne* nævnes, hvis, store, orange-gule Blomster ligeledes komme frem paa nogle Grene; endvidere *Lafoensia densiflora*, Campos-Træ med store hvide Blomster, og *Lucuma torta*.

Mange Compositæ ere endnu i Blomst (*Baccharis*, *Trixis*, *Vernonia*, *Eremanthus* f. Ex. *E. sphaerocephalus*, en Mængde hvidblomstrede *Mikania*-er o. fl.). De fleste Malpighiaceæ staa i Frugt og se graagrønne og triste ud, men endnu sees dog en Del Arter med deres gule eller rødlige Blomster, f. Ex. *Peixotoa parviflora*, *Pterandra pyroidea*, *Byrsonima intermedia* o. fl. Blandt de gulblomstrede Planter maa ogsaa *Cassia*-erne nævnes, af hvilke der findes flere; ogsaa andre Cæsalpinier saasom *Bauhinia rubiginosa* ere i Blomst. En Del Vochysiaceæ kunne træffes i Blomst i denne Periode, f. Ex. *Salvertia convallariodora*, hvis rige, hvidblomstrede, vellugtende Stande, der minde om Hestekastaniens, men ere endnu mere storblomstrede, kunne sees indtil omtrent Juli eller August; ogsaa Arter af de gulblomstrede *Vochysia*-er findes nu i Blomst (f. Ex. *V. elliptica*). Proteaceernes Tid synes især at være i Tortiden; *Adenostephanus incana* blomstrer i Maj, *Rhopala* Arterne noget senere (6—9), men før Lovspringet. Nogle Lauraceæ blomstre særlig i Vintertiden, f. Ex. *Ocotea macropoda* og *laxa*, *Nectandra grandiflora* og *rigida*, *Oreodaphne Blanchetii*, *Warmingii* og *venulosa*, og som lignende, endnu mere iøjnefaldende hvide Pletter i Skovene sees blomstrende Exemplarer af *Cordia Chamissonis*. Af Rubiaceæ sees meget faa blomstrende; alle Skov-Arter staa nu i Frugt, nogle med blaa, andre med hvide, atter andre med brunlige Bær eller Stenfrugter. Af de særligt pragtfulde eller iøjnefaldende, nu blomstrende Camposplanter kunne følgende nævnes: Gentianaceerne *Lisianthus speciosus* med store, himmelblaa Kroner som en Campanulas, og den Erythræa-lignende *Dejanira erubescens*; Scrophulariaceen *Esterhazyia splendens* med ildrøde, gulplettede Blomster; nogle Bignoniaceer, f. Ex. *Cremartus glutinosus* og de store Campos-Bignoniacé-Træer, der blomstre bladløse (*Tecoma ochracea* og *Tabebuia Caraiiba*; cfr. Tavlen Fig. 8).

Det er altsaa meget langt fra, at Vintertiden er blomsterløs; jeg har fundet blomstrende Planter af følgende Familier: *Styracææ* (Campostræet *Styrax nervosum* »fylder Luften med Vellugt fra sine hvide Blomster«), *Acanthaceæ*, *Lobeliaceæ*, *Convolvulaceæ*, *Solanaceæ*, *Scrophulariaceæ*, *Sapotaceæ*, *Loganiaceæ*, *Verbenaceæ*, *Gentianaceæ*, *Labiata*, *Bignoniaceæ*, *Rubiaceæ*, *Melastomaceæ*, *Cucurbitaceæ*, *Hippocrateaceæ*, *Myrtaceæ*, *Umbellifereæ*, *Bixaceæ*, *Loranthaceæ*, *Rutaceæ*, *Malvaceæ*, *Anacardiaceæ*, *Connaraceæ*, *Meliaceæ*, *Büttneriaceæ*, *Tiliaceæ*, *Lythraceæ*, *Erythroxylaceæ*, *Cactaceæ*, *Dilleniaceæ*, *Euphorbiaceæ*, *Polygalaceæ*, *Papilionaceæ*, *Amarantaceæ*, *Piperaceæ*, *Combretaceæ*, *Aristolochiaceæ*, *Begoniaceæ*, *Artocarpaceæ*, *Dioscoraceæ*, *Smilacææ*, *Palma* (*Cocos flexuosa*, *C. coronata*, *C. leiospatha*), *Orchideæ* (f. Ex. *Pelexia acanthiiformis*, *Cyrtopodium verum*, *Jonopsis paniculata*) og mange flere, foruden naturligvis en Mængde Sump- og Vandplanter, der fortrinsvis ere Monokotyledoner, saasom *Burmanniaceæ*, *Alismaceæ*, *Xyridaceæ*, *Mayacaceæ*, *Iridaceæ*, *Eriocaulaceæ*, og flere andre. Men selv om man saaledes kan finde blomstrende Repræsentanter af en meget stor Mængde Familier, er der dog ingen Farvepragt; thi ikke blot er Baggrunden for Blomsterne falmet og uskjøn, men Blomsterne selv ere gennemgaaende faa og smaa.

**Løvfald.** Ogsaa paa andre Maader mærkes det, at man er midt i Vintertiden, navnlig paa Løvfaldsfænomenerne. Disse ere allerede ovenfor løselig berørte, navnlig er det omtalt, hvorledes Løvfaldet i Campos paavirkes af Brandene (S. 252). Her bliver Løvfaldet i Almindelighed at omtale, som særlig fremtræder i disse tre Maaneder og de nærmest følgende.

**Fuldstændig Bladløshed.** Faa Træer og Buske tabe aldeles Bladene og staa bladløse under et kortere eller længere Tidsrum. Jeg sammenstiller her under Eet dem, hvis Bladløshed er mest paafaldende, skjønt de fleste af dem først staa bladløse i Foraars-tiden. De som længst og mest regelmæssigt staa bladløse ere, saa vidt muligt, nævnte først. De ere følgende<sup>1)</sup>:

*Anacardiaceæ*: *Astronium fraxinifolium* (8—9). — *Bixaceæ*: *Cochlospermum insigne* (7—9) og *Casearia parvifolia* (9, 10) med flores præcoces. — *Bombaceæ*: *Chorisia ventricosa* (2—3—?), *Bombax Candolleianum* (5—8) og flere andre *Bombax*-Arter (4—?), *Quariroba turbinata* (undertiden 9). — *Artocarpaceæ*. *Ficus*-Arter, f. Ex. den ved Kirken voxende (7, 8), har Lovspring i Sept.—Nov. (Figur S. 316—317). *Brosimum Gaudichaudii* taber næsten aldeles Bladene; Lovspring i September. — *Papilionaceæ*: *Erythrina velutina* (9, 10)<sup>2)</sup>; *E. Coraliodendron* (6—8). *Centrolobium robustum* (8—10). *Dalbergia nigra* (10—11). *Cassia silestris* (7—10). — *Caricaceæ*. *Jaracatia dodecaphylla* (6—8, til lidt ind i 9), se omst. Figur<sup>3)</sup>. — *Araliaceæ*: *Coudenbergia Warmingii* (4—). — *Mimosaceæ*: *Plathyminia reticulata* (Vinhatico do campo) næsten bladløs (7—8). *Pithecolobium*

<sup>1)</sup> Tallene angive de Maaneder, i hvilket Arten staaer bladløs.

<sup>2)</sup> Krüger siger om *Erythrina* (paa Trinidad): »Während der letzten Regengüsse verliert ein solcher Baum sehr plötzlich alle seine Blätter, die Blattstiele zuletzt, und wenige Tage nachher bedecken sich seine Zweige mit einem scharlachrothen Kleide, das weithin leuchtend unseren Thälern im Oktober bis December eine eigenthümliche Physiognomie verleiht. Besieht man sich einen solchen Baum genauer, so findet man hier und da einen kleinen Zweig, der keine einzige Blüthe hat, jedoch mit dem üppigsten Grün bedeckt ist« (Botan. Zeitung, 1854, p. 14).

<sup>3)</sup> Schwache fandt denne Art bladløs paa Serra de Caparaó (Brasilien) 8 Febr. 1889.

*multiflorum*; *Enterolobium ellipticum*, *Piptadenia macrocarpa* (*Angico*), 9—10; se Træerne paa Kalkklipperne S. 186. [*Calliandra* efter Ernst (Bot. Ztg. 1876 p. 38)]. — *Casalpiniaceæ*: *Thymæa stilbocarpa* (kan staa bladløs en kort Tid i 7, 8, 9). *Cassia ferruginea* en kort Tid i 8, 9. *Cassia alata* (Ukrudthusk) i 12. *Poinciana regia*, *Copaifera Langsdorffii*, enkelte Exemplarer en kort Tid. — *Tiliaceæ*: *Apeiba Tibourbou* (8—10). *Lûhea*-Arterne en kort Tid. — *Sterculiaceæ*: *Sterculia striata* (9). *Guazuma ulmifolia* (8—9). *Helicteres brevispira* bliver næsten bladløs. — *Bignoniaceæ*: Campostræerne («Caraiba») aldeles



*Jaracatia dodecaphylla*. (Efter Fotografi af Warming.)

bladløse (7, 8), se Tavlen Fig. 8. — *Meliaceæ*: *Cedrela fissilis* (7, 8 omstaaende Fig.). — *Combretaceæ*: *Terminalia fagifolia* (8, 9), *T. argentea* (8, 9), *T. Hylobates* (7, 8, 9). — *Rutaceæ*: *Xanthoxylum cinereum* (9, 10), men maaske individuelt. — *Moraceæ*: *Maclura tinctoria* γ. *Xanthoxylon* (9, 10). — *Myrtaceæ*: *Eugenia dysenterica* (men ikke altid). — *Sapindaceæ*: *Cupania vernalis* (9). *Dilodendron bipinnatum* (9). — *Euphorbiaceæ*: *Jatropha Curcas* (7—10, Løvspring 11—12). (*Jatropha gossypifolia* efter Ernst i Bot. Ztg. 1876). *Manihot utilissima* (6—7; Løvspring 8—9). — *Apocynaceæ*: *Aspidosperma subincanum* (6—7), men kun smaa Træer; *A. argenteum* (10), blomstrende bladløs;



*Tabernamontana lata* (7—8). — Rubiaceæ: *Chomelia ribesoides* (5—8); er Busk med Knopskæl. *Tocoyena formosa* (7, 8, 9). Mindre konstant: *Sabicea cana* (5, 6), *Genipa americana* og *Guettarda viburnoides* blive næsten helt bladløse. — Ebenaceæ: *Maba inconstans* (9); *Diospyros hispida* og *D. camporum*. — Solanaceæ: *Solanum oocarpum* (8). — Verbenaceæ: *Egiphila arborescens* (kort Tid i 8, 9, 10). *Lippia urticoides*, Busk af 2—3 Meters Højde, aldeles bladløs (9, 10). *Petrea subserrata*, undertiden næsten bladløs i 8—11; Lovspring 10, 11. — Connaraceæ: *Connarus suberosus* kan staa bladløs en kort Tid. — Cunoniaceæ: *Belangeria tomentosa* (6—7). — Dilleniaceæ: *Curatella americana*. — Anonaceæ: *Rollinia silvatica* og *Anona crassiflora* kunne staa bladløse (8, 9), den første, der er et Skovtræ, en kortere, den sidste, der er et Campostræ, en



*Cedrela fissilis.*

Træ i Tortiden. (Efter Fotografi af Warming.)

længere Tid til ind i September. — Ternstroemiaceæ: *Kielmeyera oblonga* og *coriacea* kunne staa helt bladløse i Juli, August og September; oftest er der dog nogle faa gamle Blade tilbage, naar Lovspringet begynder. — Erythroxylaceæ: *Erythroxylon suberosum* og *tortuosum* kunne en kort Tid staa bladløse (7, 8). — Vochysiaceæ: Bladløshed kan træffes hos Exemplarer af *Qualea grandiflora*, *multiflora*, *parviflora* og af *Salvertia* (8). — Malpighiaceæ: *Byrsonima coccolobifolia* kan staa nogen en kort Tid. En *Cerrado-Banisteria* staaer bladløs blomstrende i 7. *Pterandra pyroidea* blomstrer bladløs 7—11. *Banisteria præcox*, 8—9. *Tetrapteris Turneræ*, 8—9. — Nyctaginaceæ: af *Pisonia noxia* kunne enkelte Exemplarer staa bladløse en kort Tid<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Ernst anfører (Botan. Zeitung 1876) følgende Træer som bladløse i Tortiden ved Venezuela: Arter af *Ficus*, *Bombacæ*, *Amyridacæ*, *Leguminosæ* (*Cassia*, *Sabinea*, *Poinciana*, *Erythrina*, *Calli-*

Ved nærmere Studium af denne Fortegnelse vil man finde, at de fleste staa bladløse i Tørtiden, navnlig dens Slutning (Foraarstidens første Maaneder), men enkelte alt i Februar eller Marts, andre i Oktober og November. Mellemrummet mellem Løvfald og Lovspring er yderst forskjelligt; det er flere Maaneder for nogle Arter, et Par Uger eller mindre for andre. Hos nogle er Løvfaldet dog kun individuelt optrædende. Løvfaldet er først og fremst et vitalt, af indre Aarsager afhængigt Fænomen, men staaer aabenbart i nøjeste Forbindelse med Tørheden i Luften og Jorden<sup>1)</sup> og ikke med Temperaturforholdene, som veksle saa lidet Aaret rundt; derfor seer man ofte, at det er mere udpræget hos Camposformerne end hos Skovformerne; medens f. Ex. Campos-Ebenaceerne staa helt bladløse i længere Tid, finder Lovspringet Sted omtrent samtidig med Løvfaldet hos Skovformerne. Men iøvrigt vil ovenstaaende Liste vise næsten lige mange Skov- og Camposarter, der fuldstændig tabe Lovet.

Den Lokalitet, hvor Løvfald synes almindeligst og mest paafaldende, er Kalkklipperne; her findes f. Ex. talrige Exemplarer af Mimosaceen *Piptadenia macrocarpa*, *Chorisia ventricosa*, *Aspidospermum*-Arter, *Solanum oocarpum* o. fl., der en Tid staa bladløse, — aabenbart et Tegn paa den større Tørhed, som her hersker.

Eftersom Løvfaldet saa aabenbart staaer i Forhold til Vandmængden, maa man vente, at den samme Art kan forholde sig forskjelligt paa forskjellige Lokalteter. Ikke blot kan her blive Tale om de paa Queimadas og ubrændte Campos voxende Træer, men jeg tænker navnlig paa forskjellige Egne af Brasilien. Flere af de Træer, der om Lagoa Santa næppe staa helt bladløse i Vintertiden, ville rimeligvis forholde sig anderledes længere inde i den tørre «Sertão». Martius, f. Ex., angiver, at *Erythroxylon subrotundum* (se Flora Brasil. p. 141) paa tørre Steder staaer bladløs en stor Del af Aaret, men jeg har udtrykkelig optegnet om denne Art, at den ved Lagoa Santa endnu har sine gamle Blade, naar Lovspringet omtrent er fuldendt<sup>2)</sup>.

Ernst siger (Botan. Zeitz. 1876, p. 38), at de Træer, der afkaste deres Løv i Tørtiden, for det meste have sammensatte og bløde, ikke læderagtige Blade, derfor transpirere stærkt og af den Grund maa afkaste Lovet. Dette gjælder ikke for Lagoa Santas Flora.

andra), Euphorbiacee (Jatropha Curcas og gossypifolia, Euphorbia caracasana); «auch Cedrela und Swietenia zeigen öfters dieselbe Erscheinung».

<sup>1)</sup> At tropiske Træers Løvfald er et Værn mod Tørke under Tørtiden, er en ganske almindelig Antagelse, se f. Ex. Ernst (Botan. Ztg. 1876). Interessante Angivelser over Løvfaldets Forhold til Tørheden findes hos D. Brandis.

<sup>2)</sup> Dr. Brandis har meddelt en Del interessante Iagttagelser af lignende Art over ostindiske Træers Bladløshed under en vis Tid af Aaret (*Tectona grandis*, *Odina Wodier*) i Sitzungsber. d. Niederrhein. Gesellschaft, 11. Nov. 1889. I visse Egne staa de i flere Maaneder bladløse, i andre stedsegrønne; Forskjellighed i Fugtighedsforholdene foraarsager dette. Vor Eg er paa Vestkysten i Nilgiris stedsegrøn (Haver ved Ootacamund).

Allerede en Betragtning af de ovennævnte Familier vil vise dette; 13 af dem have sammensatte Blade, 16 usammensatte og de allerfleste have mere eller mindre læderagtige Blade.

**Blomstring paa bladløs Gren.** Nogle af de anførte, til bestemt Tid aldeles bladløse Planter, blomstre netop paa denne Tid. De ere følgende: *Papilionaceæ*. *Erythrina velutina*, der i Septbr.—Oktober bedækker sig med skarlagensrøde Blomster. *Erythrina Corallodendron* (plantet), ligeledes i Juni—August. (Derimod forholder *E. falcata* sig anderledes, idet den i Juli—August har Lovspring og samtidig eller lidt senere blomstrer. Grunden til denne Afvigelse er formodentlig, at den voxer paa Sumpbund.) *Dalbergia nigra* (Skovtræ), men næppe altid. — *Bombaceæ*. *Chorisia speciosa* (Skovtræ); i Febr.—Marts udfoldes de store, rosenrøde, pragtfulde Blomster paa den fuldkomment bladløse Plante; i August finder Lovspring Sted, men rimeligvis ogsaa tidligere. *Bombax Candolle-anum* (Skovtræ), Blomstring 6—8, Lovspring 8—9. — *Anacardiaceæ*. *Astronium fraxinifolium* (8, 9 bladløs, bedækket med utallige Blomster). — *Sterculiaceæ*. *Stereulia striata* blomstrer første Gang i Sept. bladløs, 2den Gang i Febr.—Marts og da bladbærende. — *Bixaceæ*. *Cochlospermum insigne*; 7—9 kommer de guldgule Blomster, hvis Tværmaal er 7—8 Cm., til Udvikling; først 10—11 udvikles Lovet. — *Casearia parvifolia* blomstrer 9, 10. — *Araliaceæ*. *Coudenbergia Warmingii*; Blomstring i April. — *Bignoniaceæ*. Flere Bignoniaceer, kaldte «Carobas» og «Caraiabas» staa bladløse bedækkede med prægtige Blomster (se f. Ex. Tavlen, Fig. 8). — *Combretaceæ*. *Terminalia fagifolia*, *argentea* og *Hylobates*; Blomstring 8—9, Lovspring 9—10. De to første ere Campostræer, den sidste Skovtræ; denne er ikke altid helt bladløs. — *Verbenaceæ*. *Lippia urticoides*, blomstrer Septbr.—Oktober, undertiden helt bladløs. — *Apocynaceæ*. *Aspidosperma argenteum* blomstrer paa Kalkklipperne i Oktober, medens Lovet først udfoldes Jan.—Februar. (De andre Arter blomstre paa bladbærende Grene, især Sept.—Oktober.) — *Malpighiaceæ*. *Pterandra pyroidea* blomstrer bladløs (7—)8—9(—11). *Banisteria præcox*; Blomst 8—9. *Tetrapteris Turneræ*, Blomst 8—9. — *Myrtaceæ*. *Eugenia dysenterica*, 8—9, men hurtigt komme Bladene dog til Udvikling, og ofte findes endnu enkelte gamle tilbage.

Det er maaske næppe uden Aarsagsforbindelse, at flere af de nævnte Planter, der blomstre i bladløs Tilstand, f. Ex. *Erythrina* og *Bombaceæ*, have et yderst blødt og svampet Ved, og nogle af dem svulme tøndeformig op, f. Ex. *Chorisia*; ogsaa hos *Erythrina* findes der noget af dette, og det samme gjælder nogle af de andre, f. Ex. *Jaracatia dodecaphylla* (se Fig. S. 388). Det er fremdeles mærkeligt, at flere af de samme Træer have en med Torne besat, men ellers glat Bark, se f. Ex. Figuren af *Jaracatia dodecaphylla*. —

De nu omtalte Træer staa alle i en kortere eller længere Tid helt bladløse; men de ere selvfølgelig ikke de eneste, der vise Løvfaldsfænomener i Vinter- eller de derpaa følgende Vaarmaaneder; mange andre begynde nu i Vintertiden at kaste Lovet; hos talrige

Campostræer sidde Bladene selv uden Camposbrandenes Paavirkning saa løst, at en let Rysten eller Blæst fører mange af dem til Jorden, og Løvet har ialtfald forlængst tabt sin friske Farvetone. Ogsaa nogle Skovtræer, men færre, begynde nu at vise Løvfaldsfænomener, f. Ex. *Phyllanthus*-Arterne, hvis Blade falde af i Juli Maaned; paa Kalkklipperne synes *Piptadenia macrocarpa* at begynde, saa at ogsaa deri minder Vegetationen her om Catingaskovene, der f. Ex. ved den nedre Rio das Velhas staa næsten bladløse allerede i Juli Maaned.

**Løvspring i Maj—Juli.** Ogsaa Løvspringsfænomenerne begynde nu, men ere dog ikke meget almindelige; f. Ex. havde mange, maaske de allerfleste, Exemplarer af den træagtige Labiat *Hyptis cuna* unge, endnu noget indrullede Blade den 3. Juni 1865, og ligeledes begynder Løvspringet i Juni for enkelte Myrtaceers og Myrsineers (f. Ex. *Myrsine Gardnerianas*) Vedkommende. Rubiacebusken *Chomelia ribesoides* kaster undertiden allerede i April—Maj sit Løv og faaer nyt. *Didymopanax macrocarpum* faaer Løv i Juni. I Juli er der allerede mange flere; mange Myrtaceer, f. Ex. en almindelig Skovbusk-*Myrcia*, sees da med unge, ofte rødlig Blade, og af andre Planter, om hvilke det samme gjælder (ialtfald for enkelte, vistnok unge Individuers Vedkommende), kan nævnes *Rhopala*-Arterne i Campos (*Gardneri*, *tomentosa*), *Rollinia silvatica*, *Tocoyena formosa*, *Oncratea castaneaefolia*, *Myrsine Rapanea*, *Vochysia elliptica*, *Cassia*-Træer, *Miconia pepericarpa*, flere Papilionaceæ (f. Ex. *Indigofera Anil*, der samtidig har nye Blomster), baade Skov- og Camposarter, og flere andre. *Erythroxylaceæ* ere nogle af de første Campostræer, der paabegynde deres Løvspring og Blomstring; samtidig bryder det lysegrønne eller rødlig, unge Løv frem, og de hvide vellugtende Blomster springe ud og lokke talrige Insekter til sig. Men Løvspringets rette Tid er i det Hele dog endnu ikke kommen.

### 3. Vaaren (August, September, Oktober).

Med stigende Varme og med stigende Luftfugtighed, der mærkes paa, at Varmen bliver mere trykkende, forøges ikke blot Vinterens, men i høj Grad ogsaa Vaarens Fremtoninger, gaaende Side om Side og gribende ind i hverandre. Udseendet af Campos er i den første Tid endnu ikke meget forskjelligt fra Vintertidens, men forandres nu lidt efter lidt, og særligt gribe Camposbrandene mægtigt ind.

**Løvfaldet.** Der er, som Listen S. 387 viser, nu mange ganske bladløse Arter (*Apeiba*, *Piptadenia*, *Centrolobium*, *Dalbergia*, *Guazuma*, *Jatropha*, *Bignoniace*-Træer o. fl.), men de forsvinde alligevel i Mængden af de løvbærende. De allerfleste af disse kaste nu imidlertid i disse Maaneder ogsaa deres gamle Blade, men samtidig med, at nyt Løv udvikles. Dette gjælder ikke blot for Campostræerne, hvis Løvfald formedelst den

store Tørhed, er bestemtere, men ogsaa for Skovtræerne. I disse Maaneder vil man finde Skovbunden bedækket med en Utallighed af nyfaldne, tørre, brune Blade, og hvert Vindpust fører mange andre raslende ned til den fælles Grav; men desuagtet finder man den samme Skygge og Kolighed i Skoven som før; skulde end een Art staa helt bladløs, saa medfører den mærkelige tropiske Uselskabelighed, at der næppe staaer to Individuer af den i hinandens Nærhed, og sikkert alle Naboerne ville staa med Løv, saa at dens Nøgenhed ingen Indflydelse faaer paa Totalbilledet. De allerfleste Blade sidde omtrent 12 Maaneder paa Træerne. Dette gjælder først og fremst Campostræerne og Camposbuskene; der er dog enkelte af disse, hvis Blade under gunstige Forhold synes at kunne leve længere, ialtfald blive længere Tid siddende paa Træerne (hvormed naturligvis Intet er afgjort med Hensyn til deres Ernæringsevne), f. Ex. Celastraceen *Plenckea populnea*, der har tynde, glatte, bævreasp-agtige Blade; *Solanum lycocarpum*, hvis Blade ligeledes ere tynde, men paa begge Sider tæt filtede; ogsaa *Strychnos Pseudoquina*'s Blade kunne sidde længere end eet Aar, under gunstige Forhold vist endog meget længere; *Byrsonima intermedia* kan i Oktober træffes med nyt Løv under Bibeholdelse af det gamle; *Lucuma ramiiflora*, *Anona furfuracea* og enkelte andre Campostrær og Buske ligesaa. For Skovtræernes og Skovbuskenes Vedkommende er Varigheden vel ofte lidt længere, men i Regelen dog ikke meget over eet Aar; de maa ialtfald i det Hele kaldes stedsegrønne. Foruden de ovenfor (S. 387) allerede nævnte Arter, der en kortere eller længere Tid staa bladløse, er der naturligvis andre, hvis Løvfald i Lagoa Santa næsten kan være fuldendt, naar Løvspringet finder Sted, hvilke Arter muligen andre Steder staa en Tid helt bladløse, f. Ex. *Xylosma Salzmanni*.

Af mine Optegnelser om Løvet's Varighed hos de træagtige Planter kan følgende anføres. Arter (især fra Skovene), hvis Blade sidde over eet (1—2) Aar paa Træet, ere f. Ex. følgende. De fleste Lauraceæ; i Dec. 1865 havde *Persea gratissima* tre Generationer af Blade, nemlig ganske nye fra det 2det Løvspring, unge fra 1ste Løvspring og ganske plettede Blade fra 1864. — En Mængde, vist de fleste, Myrtaceæ: *Britoa Sellowiana*, *Calyptanthus chusifolia*, *C. pteropoda*, *Eugenia binarginata* (ogsaa i Campos), *E. Klotschiana* (Camp.), *E. Jaboticaba*, *E. involucrata*, *E. Theodoræ*, *Marliera*(?) *antrocola*, *Myrcia gomidesioides*, *M. andromedoides*, *M. rufipes*, o. s. v. o. s. v., altsaa ogsaa Camposarter med stive læderagtige Blade; d. 18/12 1865 saa jeg en *Eugenia* aldeles bedækket med nye, blegbrune Skud med Bibehold af de gamle Blade. — Chrysobalanaceæ: *Hirtella americana* og *glandulosa*. — Meliaceæ: flere *Cabralea*-Arter, f. Ex. *C. polytricha*. — Ochnaceæ: *Ourotea*-Arterne beholde dem meget længe. — Nyctaginaceæ: *Pisonia areolata* o. a. — Hicineæ: *Ilex conocarpa*. — Celastraceæ: *Maytenus Aquifolium*. — Rubiaceæ: *Coutarea hexandra*, *Faramea*-Arterne, *Mapouria*-Arterne, *Rudgea*-Arterne, *Coffea arabica* o. s. v. For Kaffe træet har jeg optegnet, at der finder et fuldstændigt og regulært Løvskitte Sted; allerede i Sept. fældes mange Blade; i Okt. og Nov. Resten, men forinden er det nye Løv kommet frem, og 15. Decbr. 1865 fandt jeg kun unge Blade, og Frugterne sad i de affaldne Blades Axler. Dette stedsegrønne Træs Forhold illustrerer godt alle de andre Skovtræers. — Myrsinaceæ i Skov: ofte er Løvspringet vidt fremme, for det gamle Løv begynder at falde. — Combretaceæ: *Combretum Jacquinii*, *C. Löfflingii*. — Apocynaceæ: Visse *Aspidosperma*-

Arter, medens andre netop staa aldeles bladløse en Tid. — *Dilleniaceæ*: *Dolioscarpus Rolandri*, *Tetracera lasiocarpa*, *Davilla elliptica*. — *Amygdalaceæ*: *Prunus sphaerocarpa* har mere end eet Sæt Løvblade. *Persica vulgaris* har et regelmæssigt Løvspring og Løvfald, men er næppe nogensinde helt bladløs; i December har den dog kun een Generation af Blade, der støtte Knopper med tydelige Knopskæl; Bladene sidde derfor næppe mere end c. 13—14 Maaneder. — *Pomaceæ*: *Eriobotrya japonica*; omtrent 1 Aar, lidt over. *Cydonia vulgaris*; omtrent 1 Aar, men i December er den dog temmelig bladløs. — *Mimosaceæ*: Af disse sidde f. Ex. *Inga*-Arternes Blade tydelig mere end eet Aar, men begge voxe paa fugtig Bund. — *Erythroxylaceæ*: Skovarterne, f. Ex. *Erythr. subrotundum* beholde Bladene mere end eet Aar, og kunne findes endog i December med gammelt Løv og nye Skud, medens *Campos*-arternes Blade næppe sidde eet Aar, og *E. suberosum*, f. Ex., en Tid kan staa endog helt bladløs. — *Cordiaceæ*: f. Ex. *Cordia obscura*; lagtgangen er dog ikke helt sikker, fordi forgrenede Aarsskud forekomme. — *Anonaceæ*: *Cananga Sellowiana*, *Xylopia emarginata* og *grandiflora*. Hos den sidste blive Bladene ofte 2 Aar gamle og Blomsterne sidde da i disse gamle Blades Axler. Hos *Anona muricata* blive Bladene 1—2 Aar gamle. — Desuden maa bemærkes, at endel urteagtige Planter eller dog saadanne, som ikke godt kunne kaldes Træer eller Buske, ere stedsgrønne, f. Ex. *Araceæ* (*Anthurium* og *Philodendron*, medens de andre Arter ere helt forsvundne fra Jordens Overflade).

Flere andre Exempler paa, at Løvbladene blive siddende mere end eet Aar paa Stænglerne, ville findes omtalte i det følgende Afsnit om Aarstiderne og Vegetationen.

Til de Planter, hvis Løvfald og Løvspring foregaaer omtrent samtidig, høre følgende. *Vochysiaceæ*: Løvfaldet begynder omtrent i Juli, Aug. og varer til ind i Oktober. — *Myrsinaceæ*: i Campos; Skovenes beholde deres Blade længere, se ovf. — *Verbenaceæ*: *Vitex polygama* har Løvfald samtidig med eller lidt før Løvspring. — *Papilionaceæ*: *Sweetia dasycarpa*, Campostræ (9—10)<sup>1)</sup>. *Cyclolobium Blanchetianum*, Skovtræ (9—10). *Macharium opacum*, Campostræ (8—9). *Platydictyon elegans*, Skovtræ, har Løvfald lidt før Løvspring. *Platymiscium pubescens*, Skovtræ. *Myrozyllon peruvianum* (7—8). *Harpalyce Brasiliana*, Camposbusk (11—12). — *Cæsalpiniaceæ*: *Copaifera Langsdorffii* (8—9). — *Mimosaceæ*: *Stryphnodendron Barbatimão*, Campostræ (8—9). *Enterolobium ellipticum*. — *Loganiaceæ*: *Strychnos Pseudoquina*. — *Malpighiaceæ*: *Byrsonima intermedia* (Camposbusk) og *Byrsonima*-Træerne i Campos. — *Dilleniaceæ*: *Curatella Americana*. — *Rhizophoraceæ*: *Caryocar Brasiliense*. — *Nyctaginaceæ*: *Neea theifera* og *Pisonia* i Campos (8—9). — *Symplocaceæ*: *Symplocos pubescens* (10, 11); i December sees ingen gamle Blade. — *Celtidaceæ*: *Celtis Brasiliensis*; Bladene blive næppe over 1 Aar gamle. — *Erythroxylaceæ*: *Erythr. tortuosum* og *suberosum* tabe de gullige laderagtige Blade i 7—9; samtidig Løvspring. Blomsterne udfolde sig oftest lidt før de nye Blade (omtrent som hos *Prunus spinosa*). — *Proteaceæ*: *Rhopala Gardneri*, 9—10. — *Compositæ*: *Piptocarpha rotundifolia* (camp.), 10. — *Connaraceæ*: *Connarus suberosus*, 9—10. — *Tiliaceæ*: *Lühea*-Arterne, dog med Tendens til Løvfald før Løvspring. — *Euphorbiaceæ*: *Pera* (9). — *Anonaceæ*: *Rollinia laurifolia* (9, 10), kan dog næsten blive bladløs før Løvspringet. — *Rutaceæ*: *Lithraea molleoides*. *Tapiria Guianensis*. — *Chrysobalanaceæ*: *Hirtella*-Arter. — *Bixaceæ*: *Casearia Brasiliensis*.

Indenfor een og samme Familie kan der være megen Forskjel paa Arterne; dette vise f. Ex. *Anonaceæ*, idet nogle staa bladløse under en kort Del af Tortiden: *Anona crassiflora* (camp.), *Rollinia silvatica* (silv.; 8—9; se S. 389); andre blive næsten bladløse,

<sup>1)</sup> Tallene betegne Maanederne for Løvspringet.

for det nye Løv kommer tilsyne: *Rollinia laurifolia* (silv.; 8—9); andre først tabe Bladene i Løvspringstiden f. Ex. *Uvaria macrocarpa* (silv.); og atter andre endelig beholde de gamle Blade til noget efter Løvspringet: *Cananga Sellowiana* o. fl. (silv.). Lignende Forskjelligheder i mange andre Familier.

Ligeledes er der store individuelle Forskjelligheder i Henseende til Løvfaldet. I hvilken Grad Camposbrandene gribe ind, er omtalt ovenfor; men ogsaa andre, i Plantens egen Natur liggende individuelle Forskjelligheder findes; unge Planter tabe i det hele Bladene senere end gamle, saaledes som vi ogsaa se i vor egen Natur f. Ex. med Risbogene.

**Vaarens Komme.** — Paa mange Maader mærkes Vaarens Komme, ikke blot i Dyrelivet, som ovenfor anført (S. 180), men ogsaa i Plantelivet. Det er dog egentlig først hen mod Midten af August, at den bliver ret kjendelig.

**Saftrigdom.** I Slutningen af August ere de fleste Træer blevene kjendelig rigere paa Saft; ved hvert Indsnit med Kuiven i unge Grene af f. Ex. en *Bombax* vælder Saften ud i Masse og det baade fra Bark og Ved. Denne Saftrigdom bemærkes endnu langt ind i November.

**Løvspringet** er tildels alt omtalt. Allerede i August ere en hel Del Planter baade i Campos og Skov i Løvspring, dog for Campos's Vedkommende mest paa Queimaderne; midt i Aug. 1864 optegnede jeg, at de allerfleste Træer paa de uafbrændte Cerrader aldeles ikke viste Tegn til Løvspring, de fleste stode med gamle Blade; men paa maanedsgamle Queimadas vare ikke blot mange Urter i Fremvæxt, men de fleste Træer vare i Løvspring, om end kun lidet fremskredet; ind i September og Oktober voxer Antallet yderligere. Skoven kan alt i Begyndelsen af September have et yderst broget Udseende; kan man fra en Camposbakke kaste et Blik ned over en Skov, vil man se Træer med gammelt, mørkegrønt eller hos nogle gulligt Løv blandede med andre, hvis Blade ere frisk lysegrønne eller lyserøde, navnlig ville de mange Exemplarer af Cæsalpiniaceen *Copaifera Langsdorffii* tildrage sig Opmærksomheden ved de mørkt brunlig røde Toppe, der dog snart gaa over i grønt, og til alle disse Farvenuancer komme endelig ogsaa de mange Farver af de ikke faa Planter, som alt paa denne Tid staa i Blomst og som kunne være aldeles overlæssede med Blomster, lig kjæmpemæssige Buketter, f. Ex. Bignoniaceerne, der i hele Fjerdingsvejes Afstande sees som gule eller violette Pletter i den grønne Bund. Naar jeg omtaler Løvspringet navnlig under disse Maaneder, er det fordi det navnlig er i disse, at det finder Sted, men som anført begynder det for enkelte Arter før og fortsættes for andre ind i næste Tidsrum. Løvspringet er i Virkeligheden udstrakt over flere Maaneder, ialt kan man vel sætte næsten  $\frac{1}{2}$  Aar. Dette ligger dels i de store individuelle Forskjelligheder, dels deri, at de forskellige Arters Løvspringstid er saa for-

skjellig og i mange Tilfælde tillige saa lang; saaledes kan *Chomelia ribesoides* findes med nye Blade lige fra Maj til hen i December.

Individuelle Forskjelligheder. Af Betydning er Træets Alder; Rodskud og unge Planter faa nyt Lov for de gamle, og ligesom der er mange Arter, der blive store Træer, men dog blomstre alt, naar de have en Højde af en Meter eller saa (S. 294), saa er der ogsaa hos disses Individer Forskel i Løvspringstid. Jeg har f. Ex. seet unge Exemplarer af Campostræet *Qualea grandiflora* staa med nyt Løv og have kastet det gamle, medens alle ældre Individer stode med gammelt Løv. Det Figentræ, der stod ved Kirken (se S. 316), var ganske bladløst den 19. Aug. 1864, medens et Exemplar, der stod et andet Sted i Byen, da havde nyt Lov og unge Figener. Men for andre Træers Vedkommende er Løvspringstiden meget bestemt og kortvarig, særlig gjælder dette for Skovtræerne. At Campostræerne vise, saa mange individuelle Forskjelligheder, og at navnlig deres Løvspringstid strækkes over et saa paafaldende langt Tidsrum, skyldes ganske sikkert den uregelmæssige og saa indgribende Forstyrrelse, som deres Liv lider ved Camposbrandene (se S. 252 ff.).

Exempelvis anføres følgende Campostræer: af *Qualea grandiflora* ere nogle Exemplarer i Løvspring i August, andre først ind i Oktober. — *Myrsine Rapanea, leuconura* og *umbellata* kunne findes i Løvspring fra Juni—Okt., almindeligst Juli—Aug. — *Rhopala Gardneri* fra Juli til hen imod November, almindeligst i Oktober. — *Caryocarpus Brasiliense*: fra midt i Aug. til midt i Sept. saaes Exemplarer i Løvspring. — *Hancornia speciosa* begynder sit Løvspring i September, men endnu i Slutningen af November kan der findes Exemplarer, hvis Løv lige begynder at bryde frem<sup>1)</sup>. — *Hyptis cana* kan findes i Løvspring fra Begyndelsen af Juni til ind i Oktober. — Af *Hymenæa stilbocarpa* findes der i September Exemplarer med gamle Blade, andre bladløse, andre med fuldendt Løvspring. — Paa de brændte Campos findes i Oktober næsten alle Træer i Løvspring, men paa de uafbrændte, der maaske ligge lige ved Siden af, er dette langt fra Tilfældet.

Mærkeligt er det, at Løvspringet for saa at sige alle Planter, eller dog for Hovedmassen indtræffer, før der endnu er faldet en Regndraabe — et Fænomen, som naturligvis er omtalt af tidligere Rejsende f. Ex. St. Hilaire (Voyages, II, 101, 416); undertiden kan jo endog Oktober gaa hen uden Regn, og dog springe Træerne ud. I denne Henseende er der vistnok Forskel mellem Campos og de aabne lyse Catingaskove i det nordlige Minas og nordligere. Disse aabne Skove staa jo bladløse i Tortiden og ere da glødende hede, idet Solstrålerne uhindrede trænge ned mellem Stammerne til den aabne, af Cactus og andre tornede og brændende Planter bestaaende Underskov. Først Regnen vækker det slumrende Liv i denne Skov; der skal kunne gaa Aar hen, da de tilsyncladende døde Træer ikke sætte et eneste Blad; kommer saa Regnen, da vælde Blade

<sup>1)</sup> Jeg har bemærket, at Løvspringet undertiden begynder tidligst paa Nordsiden. Det samme kan sees med forskellige andre Træer, f. Ex. fritstaaende *Ficus*-Træer og *Cedrela fissilis*. Lagoa Santa har jo den meste Tid af Aaret Solen i Nord.



og Blomster frem med en Hurtighed, der endog synes at kunne overgaa den, hvormed den arktiske Flora pludselig kan vækkes; paa een Nat, i faa Timer staaer alt grønt (se Martius og Spix's Reise S. 716). Men St. Hilaire omtaler forøvrigt, at Catinga-Skovenes Løvspring foregaaer i August endog for Regnens Komme. Forholdet er saaledes vel ikke eens overalt eller i hvert Aar. Mindre forbausende blive dog Løvspringsfænomenerne i Tørtiden, naar man erindrer den rigelige Dug, der falder gennem hele Tørtiden og de Taager, som ofte om Natten og i Morgentimerne hvile over mange Egne og gennemvæde alt (se ovenfor S. 179—180). Mange Træer have jo vel ogsaa meget Vand i sig, og ved den stigende Varme sættes Væksten i Gang<sup>1)</sup>.

Jeg antager at de fleste eenaarige Arters Fro først spire, naar Regnen er kommen, men Ukrudtsplanterne gjøre maaske Undtagelse herfra. Om *Datura Stramonium* har jeg noteret, at dens Kimplanter først begynde at vise sig i Oktober omkring de beboede og dyrkede Steder; allerede i November staaer den rigelig i Blomst. Andre Arter gaaer det formodentlig ligesaa.

Et mærkeligt Exempel paa, at en Arts Udvikling er henlagt til Tørtiden, frembyder Carnaubapalmen (*Copernicia cerifera*) ifølge Macedo; den generes aldrig af de store Tørker, men blomstrer og sætter Frugt netop i den 6 Maaneder lange Tørtid i Nord-Brasilien. Macedo skriver endvidere: «Le Carnauba ne jouit pas seul de la propriété de végéter en pleine sécheresse: le palmier Catolé (*Attalea humilis* Martius), qui croît sur les coteaux les plus arides et les plus hérissés de rochers, fleurit en même temps que le carnauba. L'Aricuri (*Cocos schizophylla* Martius) jouit de la même propriété, ainsi que d'autres espèces d'arbres, telles que l'Oitica (*Pteraginia umbrosissima* Arruda), l'Umari (*Geoffroya spinosa* L.), le Joazeiro (*Zizyphus*), le Canafistula (*Cassia brasiliana*), le Camaratuba», o. s. v. (Notice sur le palmier Carnauba par M. A. de Macedo. Paris 1867).

Exempel paa et normalt udenfor den sædvanlige Tid liggende Løvspring frembyde visse Bombaceer. Medens nogle Arter faa nyt Løv i August—September, faa andre tværtimod Løv i Januar—Februar, samtidig med Løvfald, f. Ex. *Bombax marginatum*, *B. da pubescens* (Campostræ) og *Sterculia striata*. Ogsaa Skovtræet *Machærium Gardnerianum* er seet i Løvspring med samtidigt Løvfald. *Strychnos Pseudoquina* viser ligeledes Mærkeligheder; i den egentlige Foraarstid staaer den med gamle Blade, men nogle Individuer tabe dem dog let, og i September har jeg truffet Exemplarer med nye. Det egentlige Løvspring

<sup>1)</sup> Ernst omtaler dette Fænomen i Bot. Zeitung 1876, S. 38: «Über das Ausschlagen tropischer Bäume, während der trockenen Jahreszeit». I 1875 varede Heden og Tørheden usædvanlig længe i Caracas, hele Maj gik hen mod Sædvane uden Regn; Støvet var blevet til Plage, og Varmen steg flere Dage i Solen til 35° C., i Skygge til 28°. Til Trods for denne lange og hæftige Tørke prangede *Erythrina umbrosa* HBK. og *E. mitis* Jacq. allerede med deres ildrøde Blomsterstande, *Bombax Ceiba* og *Eriodendron anfractuosum* udfoldede deres haandformede Blade i faa Dage; *Poinciana regia* og mange andre Træer viste ligeledes Tegn paa Foraarets Komme. Fugtigheden og selv Duggen var meget ringe. «Äussere Anregung zu der in Rede stehenden Erscheinung ist ausschliesslich die Temperatur der Atmosphäre».

indtræffer her først i December, og navnlig i Januar—Maj, samtidig med Blomstringen. Løvspringet er strakt over mange Maaneder.

**Det unge Løvs Farve** er rødligt hos f. Ex. følgende: Apocynéen *Hancornia speciosa*; *Copaifera Langsdorffii*; *Hymenaea*-Arterne; *Petrea subserrata* (mørkt violet); *Xanthoxylum*-Arter, f. Ex. *X. cinereum* (mørkt rødt); *Kielmeyera coriacea* (blegt rødt); *Erythroxylum*-Arter; mange *Myrcia*-Arter og andre Myrtaceer, f. Ex. *Eugenia dysenterica*, *Myrcia intermedia* (bleg-brunt), *Myrcia longipes* (rødbrunt), *M. pubiflora*; brunligt hos *Persea gratissima*, *Xylopia sericea*, *Lucuma ramiflora*, *Protium Warmingianum*, *P. Almecega* o. a. Pick har jo søgt at godtgjøre, at røde Farver skulde tjene til Beskyttelse mod intensivt Sollys. Det forekommer mig dog, at man maa være varsom med at antage dette i alle Tilfælde.

**Haarklædning** findes, ganske som hos os, i mange Tilfælde paa unge Blade, medens de ældre ere ganske glatte; eksempelvis kan anføres: *Hymenaea stigonocarpa* (Campostræ), hvis unge Blade ere tæt dunhaarede; *Myrcia Sellowiana*, hvis unge Blade ogsaa ovenpaa ere tæt og meget blødt brunfildede. I mange andre Tilfælde ere de unge Blade ialtfald meget tættere haarede end de gamle, f. Ex. hos *Diospyros hispida* og *camporum*, eller hos Campostræet *Connarus suberosus*, hvis unge Blade ere saa tæt indhyllede i det blødeste rustbrune Filt, at de se ganske mærkværdige ud; hos flere Myrtaceer, endog Skovplanter; saaledes ere de unge Blade af *Calyptanthus clusiæfolia* nedenunder overordentlig tæt og blødt haarede og ligge som unge med Overfladerne tæt mod hverandre, saa at Undersiderne vende udad; Bladene af *Eugenia Theodoræ* ere som unge ganske tæt og sølyglinsende graahaarede; ligesaa ere de unge Blade og Knopskællene af *Psidium rufum* meget stærkt fildede. Ogsaa en Del Meliaceer have stærkt haarede unge Blade, f. Ex. *Cabralea Warmingiana*, *Trichilia velutina* o. a.

**Blomstrende Planter.** Udseendet af Campos er i Begyndelsen omtrent som i Vintertiden. At Tallet af blomstrende Planter i disse Foraarsmaaneder voxer ganske overordentligt er en Selvfølge, og ovenfor (S. 255) har jeg alt omtalt Blomsterpragten paa Camposqueimaderne. Camposbrandene have en ganske overordentlig stor Indflydelse paa Camposvegetationens Udseende. Paa de Aaret forud allertidligst afbrændte, men i det indeværende Aar urørte Campos vil man i September Maaned endnu næsten slet ingen Foraarsblomster finde, og intet frisktgrønt Græsdække; saadanne Campos kunne endnu i Oktober staa grønlig graa og med yderst faa Blomster; de fleste blomstrende Planter ere smudsig grønne Eupatorier; men efterhaanden smykke ogsaa disse Campos sig langsomt med Foraarsfarverne.

At opregne de blomstrende Arter vil ikke være til megen Belæring. Jeg vil blot

anfore, at i disse Maaneder og næsten allerede fra August af, finder man blomstrende Repræsentanter for maaske alle Familier, deriblandt prægtige, storblomstrende Arter, som de violetblomstrende *Tibouchina*'er (Melastomaceer); allerede i August prange Cerraderne og Skovene med Bignoniace-Træer med gule, hvide eller violette Blomster, paa bladløs Gren, med violetblomstrende Camposbuske eller rød- og gulblomstrende Cipó's af samme Familie; *Caryocar* udfolder sine Camellia-store gullig-hvide Blomster, Acanthaceerne komme frem i Mængde, de to Campos-Bromeliaceer blomstre, Cacteerne springe ud, Cerraderne smykke sig med de prægtige Apocyneer *Dipladenia rosa campestris* o. a., med den stor- og gulblomstrede *Cochlospermum*, *Lippia*'er og *Lantana*'er, og skinnende hvide af *Myrcia vestita*; i Søen har *Eichhornia azurea* hævet sine prægtige lilla Blomsterstande op over Vandfladen; Kaffebuskene og Orangetræerne udfolde deres hvide vellugtende Blomster i Haverne, ligesom Myrterne i Skovene eller mellem Cerradernes høje Græs; Orchideerne blive talrigere, Campos smykke sig med hvide *Stenorynchus*- og brogede *Cyrtopodium*'er Arter, disse endog især paa Gruscampus; *Mimosa*'er med fintdelte, følsomme Blade og rosenrøde kuglerunde Blomsterhoveder begynde at komme tilsyne; gulblomstrede *Oxalis*-Arter, den lille *Turnera* med den malvalignende Blomst, *Declieuxia*'er med himmelblaa Blomster, rosenrøde og hvidblomstrede *Polygala*'er skyde op — kort sagt utallige Planter ere i Blomst. Nogle ere dog allerede i Afblostring, især i Okt., f. Ex. *Ouvatea castaneæfolia*, *Geoffroya vernifuga*, *Anacardium humile* (enkeltyvis med moden Frugt), *Sida*-Arter o. s. v., eller staa med umodne Frugter. Nogle have endog moden Frugt, f. Ex. *Labatia*, *Eugenia cauliflora*, *Eugenia dysenterica*, *Salacia cognata*, *Cocos flexuosa*. Mærkes kan dog, at endnu kun meget faa Græsarter ere komme frem paa de brændte Campos.

**Skovbunden.** Ligesom Campos smykke sig med Vaarens grønne, blomstervirkede Tæppe, søger ogsaa Skovbunden at gjøre sit bedste, men den staaer altid langt tilbage. Friske Spirer sees fra de lave fleraarige Urter, og friske Skud skyde op af den nøgne Jord. De Arter, der have været helt forsvundne fra Jordens Overflade komme nu tilsyne, og ogsaa de forholde sig som vore Foraarsplanter, idet de overordentlig hurtigt komme i Blomst. Allerede i Slutningen af Oktober vil man se Marantaceer (f. Ex. *Phrynium luteum*) og Araceer (f. Ex. *Staurostigma Luschianum*) komme tilsyne, af den sidste foreløbig blot Blomsterstanden med det underlige, slangefarvede Skaff, som vilde den derved skrænke de store Planteædere fra sig. Det er naturligvis Oktober Maaned, der kan fremvise den største Blomsterrigdom.

#### 4. Sommeren (November, December, Januar).

Da Regnen jo som Regel alt er kommen før dette Tidsrum, vil hele Naturen i disse Maaneder være vaagnet til Liv. De ere ubetinget de rigeste og smukkeste. Campos,

der jo langt stærkere end Skovene forandre Udseende og præges af Aarstiderne, ere nu overordentlig smukke; overalt det friskeste Grønne, undtagen hvor en sildig Brand har ødelagt det allerede udviklede nye Løv, og i dette grønne Tæppe af Græsser, der dog endnu ere sparsomme og lave paa Queimaderne, og af andre friske grønne Skud prange nu de herlige storblomstrede *Dipladenier* med rosenrøde eller purpur Blomster, de helt gule straalekronede Kurvblomster (*Aspilia*, *Wedelia* o. a.), gulblomstrede Vochysiaceer, Malpighiaceer, Cassier, brogede gul- og brunblomstrede Orchideer (*Cyrtopodium*), himmelblaa Rubiaceer (*Declieuxia*) og Convolvulaceer, havblaa *Verbena*'er, bleggrøde storblomstrede *Kielmeyera*'er, kjødfarvede Malpighiaceer (*Byrsonima*), rosen- eller purpurrøde *Polygala*-Arter og Orchideer (*Epistephium* og *Sobralia*), højrrøde eller næsten ildrøde Gesneraceer og *Gomphrena*'er (*G. officinalis*), violette Melastomaceer og *Qualea parviflora*, hvide Apocyneer (*Echites*, *Macrosiphonia*), Convolvuler, Scrophulariaceer (*Escobedia* med en Krone paa 8—9 Centim. Tværmaal), Myrter o. s. v. — ingen Pen kan skildre den Pragt, som Markerne da udfolde, den Farvemangfoldighed, den Friskhed der er overalt, den Duft som strømmer imøde fra mange Blomster paa Campos. Og ikke staa Skovene tilbage, hverken i Henseende til Blomsternes Størrelse eller Farve eller Duft, men Mængden af Løv er her saa stor, og Blomsterne tabe sig saa ofte højt i Træernes Toppe, at Indtrykket af dem svækkes.

Af Compositæ er det visse Grupper, der fremherske i November og December (*Melampodinae*, *Wedeliae*, o. s. v.); hen i Januar derimod begynde Eupatorieerne og de mange *Baccharis*-Arter, og samtidigt eller senere de talrige Vernonieer. Med November begynder ogsaa først ret egentlig Tiden for Rubiaceer og Verbenaceer, og da komme ogsaa især Amaryllidaceer frem. I Januar synes Malpighiaceernes Tid at oprinde; nogle ere vel alt afblomstrede og i Frugtsætning, men flere komme til. Ligeledes begynde Convolvulaceerne, sande Efteraarsplanter, hvis Blomstring først ender i April og Maj. Selvfølgelig ere endnu flere Planter i Frugtsætning end i forrige Tidsrum; allerede sees moden Frugt paa mange bærfrugtede Melastomaceer; Erythroxylaceerne, der jo høre til de tidligst blomstrende Foraarsplanter, staa med smaa ribsfarvede Stenfrugter; i Mængde sees, endog fra September af, Frugterne af Lauraceen *Endlicheria hirsuta* med de store højrrøde Skaale, der minde om Agernskaale i Størrelse, hængende paa Træerne, o. s. v.

Løvfaldet er nu i disse Maaneder at betragte som egentlig ophørt, men Løvspringet varer ved for manges Vedkommende, og enkelte Arter, som *Jatropha Curcas*, der have staaet bladløse til ind i eller endog til Udgangen af Oktober, have nu først Løvspringstid. Allerede i December og Januar sees enkelte Planter skyde for 2den Gang, og skjønt det samme Fænomen bemærkes ogsaa i Februar, ja selv i Mængde i Marts, og det baade i Mark og Skov, er det dog vistnok ved Nytaarstid, at det falder mest i Øjne. I vore Klimater iagttages jo ikke sjældent et 2det Løvspring i August, især naar Sommeren

er fugtig (f. Ex. hos Bøg, Eg, El og flere). Det er da ganske naturligt, at sligt ogsaa bemærkes indenfor Troperne, ja man vilde vel endog være tilbøjelig til paa Forhaand at tro, at det var Regel, eller endog at der fandtes en aldrig afbrudt Bladudvikling. Her som i andre Henseender er Overensstemmelsen med de tempererede Egne stor, ialtfald for Lagoa Santas Vedkommende.

**Dobbelt Løvspring.** For bestemtere at dokumentere, at et saadant 2det Løvspring finder Sted for mange, men dog de allerfærreste, Træers Vedkommende, opfører jeg her de Arter, hos hvilke jeg har iagttaget det; men det maa udtrykkelig bemærkes, at det i Almindelighed kun er enkelte Individer, langt fra alle, der skyde to Gange — ganske som hos os —, og i mange Tilfælde specielt de unge Exemplarer.

	1ste Løvspring.	2det Løvspring.
<i>Lithraea molleoides</i> . . . . .	7, 8.	11—1.
<i>Bourea induta</i> . . . . .	9, 10.	12.
<i>Aspidosperma incanum</i> . . . . .	8, 9.	12.
<i>Persea gratissima</i> . . . . .	9.	12.
<i>Thevetia nerifolia</i> . . . . .	?	12.
<i>Styrax camporum</i> . . . . .	8.	12, 1, 2.
<i>Pisonia noxia</i> . . . . .	9, 10.	12* <sup>1)</sup> .
<i>Erythroxylum buxifolium</i> . . . . .	"	12.
<i>Erythroxylum suberosum</i> . . . . .	8, 9, 10.	12, 1*.
<i>Urostigma cuomphalum</i> . . . . .	8.	12.
<i>Vochysia rufa</i> . . . . .	9, 10.	12.
<i>Myrcia longipes</i> . . . . .	9, 10.	12, 1.
<i>Diospyros hispida</i> . . . . .	9.	1.
<i>Inga spuria</i> . . . . .	7, 8.	1.
<i>Caryocar Brasiliense</i> . . . . .	8, 9.	1.
<i>Miconia holosericea</i> . . . . .	"	1.
<i>Copaifera Langsdorffii</i> . . . . .	8, 9.	1, 2 <sup>2)</sup> .
<i>Cassia affinis</i> . . . . .	9, 10(?)	1*.
<i>Myrcia intermedia</i> . . . . .	8, 9.	1, 2, 3.
<i>Myrsine umbellata</i> . . . . .	7, 8.	2.
<i>Eugenia Klotschiana</i> . . . . .	7.	2.
<i>Ardisia-Arter</i> . . . . .	6—9.	2.
<i>Calyptanthus clusiifolia</i> . . . . .	?	1—5.
<i>Stryphnodendron Barbatimão</i> . . . . .	8, 9.	2.
<i>Strychnos pseudoquina</i> . . . . .	(9—12).	1—5.
<i>Qualca grandiflora</i> . . . . .	8, 9, 10(—12).	3.
<i>Qualca parviflora</i> . . . . .	8—10.	"
<i>Nectandra rigida</i> . . . . .	7—9(?)	"
<i>Abermoea lanceolata</i> . . . . .	?	3, 4.
<i>Calisthene minor</i> . . . . .	8, 9.	3, 4.
<i>Cananga villosissima</i> . . . . .	10, 11(?)	1—3.

<sup>1)</sup> Ved en \* betegnes, at Arten samtidig tillige blomstrer.

<sup>2)</sup> Kun unge, endnu ikke blomstringsdygtige Individer. 25de Jan. traf jeg Exemplarer med nye rødlige Blade, uden at de havde ældre.

	1ste Løvspring.	2det Løvspring.
<i>Pisonia subferruginea</i> . . . . .	9, 10.	2, 3*.
<i>Astronium fraxinifolium</i> . . . . .	?	3—5.
<i>Miconia</i> . . . . .	10—12.	3—5.
<i>Cassia silvestris</i> . . . . .	11, 12.	4, 5 <sup>1)</sup> .
<i>Hyptis cana</i> . . . . .	10, 11, 12.	6, 7.

Andre Planter, der kunne findes i Løvspring i Aarets Begyndelse og muligen ogsaa have et dobbelt eller et meget langvarigt Løvspring ere flere Myrtaceer (*Eugenia bimarginalis*, o. a.). Nogle Arter synes at have endog 3 Skudgenerationer i eet Aar, f. Ex. *Psidium aeruginum*; de enkelte Generationer ere hos denne helt adskille fra hverandre, begyndende hver med rudimentære Blade.

Endelig findes der nogle, hvis Løvspring synes mig at maatte foregaa over en længere Periode med maaske en lille Afbrydelse, saa at der kun er ringe Forskjel mellem de to Bladsæt; hertil hører f. Ex. nogle Monimiaceer (*Siparuna Guyanensis* o. fl.).

Arter, der blomstre to Gange, kunne omtales her ved samme Lejlighed, skjønt den 2den Blomstring for de flestes Vedkommende først indtræffer i næste Trimester.

Jeg har optegnet følgende:

	1ste Blomstring.	2den Blomstring.	Bemærkninger.
<i>Eugenia Michellii</i> . . . . .	6, 7.	1.	} 2den Blomstring fattig; kun enkelte Exemplarer blomstre. Frugt findes 8—11.
<i>Myrsine umbellata</i> . . . . .	6.	1, 2.	
<i>Erythroxylum tortuosum</i> . . . . .	8, 9.	12, 1, 2.	
— <i>campestre</i> . . . . .	7—9.	2.	
— <i>subrotundum</i> . . . . .	8—10.	4.	} Frugt findes 8—11.
<i>Ouatea Riedeliana</i> . . . . .	5—9.	12.	
<i>Maprounea Brasiliensis</i> . . . . .	7—9.	1, 2.	
<i>Myrcia Sintenisii</i> . . . . .	7—8.	12—2.	
<i>Eugenia Theodoræ</i> . . . . .	8—9.	1, 2.	} Frugt i 9 og 1—2.
<i>Myrcia vestita</i> . . . . .	6—9.	12—2.	
<i>Piper scutelliferum</i> . . . . .	6, 7.	11, 12.	
<i>Eryngium junceum</i> . . . . .	6—8.	12.	
<i>Prunus sphaerocarpa</i> . . . . .	6—8.	2—3.	} sammen med Løvspring. do. do.
<i>Tapiria Guyanensis</i> . . . . .	6—9.	3.	
<i>Neca theifera</i> . . . . .	(7)—9, 10.	2.	
<i>Pisonia subferruginea</i> . . . . .	9, 10.	2, 3.	
— <i>noxia</i> . . . . .	9, 10.	12, 1.	} spars., efter Frugtsætning.
<i>Petrea subseriata</i> . . . . .	8—11.	3.	
<i>Hancornia speciosa</i> . . . . .	8—11.	1, 2.	

<sup>1)</sup> Blomstrer 11—3.

	1ste Blomstring.	2den Blomstring.	Bemærkninger.
<i>Eugenia Klotschiana</i> . . . . .	7, 8(?)	2.	samtidigt nyt Lovspring.
<i>Sterculia striata</i> . . . . .	9.	2, 3.	
<i>Vochysia elliptica</i> . . . . .	7—10.	3, 4.	
<i>Lithraea molleoides</i> . . . . .	7—9.	4.	(kun 1 Gang seet i April.)
<i>Curatella Americana</i> . . . . .	10, 11.	3.	
<i>Byrsonima intermedia</i> . . . . .	9—1.	5—7.	
<i>Mascagnia microphylla</i> . . . . .	11—1.	5—7.	
<i>Belangeria tomentosa</i> . . . . .	10—11.	5—6.	
<i>Miconia pepericarpa</i> . . . . .	10—12.	6—8.	sjældent.
— <i>thuesans</i> . . . . .	10—1.	6, 7.	

Desuden er der *Ficus*-Arter, som blomstre to Gange. Mange andre Arter kunde sikkert nævnes, idet der er en Del Træer, som samtidig kunne findes i Blomst og Frugt, f. Ex. *Machærium angustifolium* i Februar, og flere andre Planter ere fundne i Frugtsætning paa en saadan Tid, at en dobbelt Blomstring sikkert maa antages.

Det gjælder for mange, og vistnok for alle disse to Gange blomstrende Arter, at den 1ste Blomstring er deres egentlige, den 2den en mere tilfældig, der er fremkaldt ved særegne Omstændigheder, vistnok især naar efter en længere tør Periode Regn paany indfinder sig, og derfor er meget sparsommere. Særligt synes den efter Veranicoen følgende Regn at stimulere til nyt Lovspring og ny Blomstring<sup>1)</sup>. Det samme gjælder forøvrigt ogsaa anden, efter en Tørtid indtrædende, Regn; saaledes blomstrede et Exemplar af *Myrcia rufula* først i November 1865 og derefter i December, begge Gange med kun en Blomstringstid af et Par Dage. Endnu kan nævnes, at *Vitis vinifera* efter Sigende giver Frugt 2 Gange om Aaret. Der er efter Reinhardt («Fuglefaunaen») Fugle, der formodentlig yngle to eller flere Gange, f. Ex. *Podiceps dominicus* (L.), *Porphyrio parvus* (Bodd.), *Chamaepelia talpacoti* (Temm.), *Cathartes atratus* (Bavi), *Strix flammea* (L.).

**Lang Blomstringstid.** De Planter, som have dobbelt Blomstring, gjøre Overgang til dem med lang, sammenhængende Blomstringstid, ja nogle af de anførte ere maaske i Virkeligheden saadanne, hos hvilke jeg ikke har bemærket den mellemliggende Blomstring.

Der maa skjælnes mellem Individets lange Blomstringstid og Artens. Da jeg saa at sige Intet har optegnet om Individerne, gjælde mine Angivelser gennemgaaende Arterne.

Som et almindeligt Træk for Ukrudtsplanterne kan den lange Blomstringstid anføres, der aabenbart er et af de Midler, ved hvilke de erobre saa stort Terræn. Tildels

<sup>1)</sup> To Blomstringstider findes efter D. Brandis ogsaa hos en Del indiske Planter; den ene Tid er Juni, Juli, den anden Oktober. Nogle Arter have paa Himalaya en begrænset Blomstringstid, medens de i de blaa Bjerger blomstre den meste Tid af Aaret, f. Ex. to *Rubus*-Arter, hist 2—3 Uger, her mindst 6 Maaneder (Niederrhein. Gesellsch. VI, 1889).

staaer dette vistnok i Forbindelse med, at de oftest ere enaarige, og at flere Generationer kunne udvikle sig i eet Aar, fordi deres Nøjsomhed og Haardforhøi sætter dem istand til at udvikle sig ogsaa i Tortiden. Næsten hele Aaret rundt seer man dem i Blomst, men rigest dog i Regntiden. Exempelvis kunne følgende anføres: *Solanum nigrum*, *Waltheria americana*, *Lantana mixta* og *fucata*, *Indigofera Anil*, *Cassia rotundifolia*, *Elephantopus scaber*, *Momordica Charantia*, *Asclepias curassavica*, *Leonurus sibiricus*, *Polygala paniculata*, *Borreria verticillata*, *B. capitata*, *Heliotropium indicum*, *Chenopodium ambrosioides*, *Acanthospermum*-Arterne, *Spilanthes Acnella*, *Ageratum conyzoides*, *Erechthites hieracifolia*, *Talinum patens*, o. a. Af Ukrudts-træer kan *Solanum mauritianum* nævnes; «flere Gange aarligt dækker den sig med Blomst».

En anden Gruppe Planter har ligeledes lang Blomstring, nemlig Sump- og Vandplanter; Grunden er naturligvis, at der hele Aaret rundt bydes dem Vand foruden andre Livsbetingelser. Exempelvis kunne nævnes: de forskellige *Jussieuæ*'er, *Diodia palustris*, *Piper pallescens* (fugtig Skovbund), *Polygonum acuminatum*, *Eclipta alba*, *Saccharum (Eriochrysis) Cayennensis*, *Erechthites valerianifolia*, *Rhynchanthera rostrata*, *Acisanthera Limnobios* og andre Sump-Melastomaceer, *Mayaca*-Arterne, *Centunculus pentandrus*, Sump-træerne *Xylopia emarginata* (Jan.—Juli) og *Andira fraxinifolia* (Dec.—Juni i det mindste)<sup>1)</sup>.

At Queimada-Planterne have en meget lang Blomstringstid, er allerede udtalt ovenfor i Afsnittet om Brandenes Følger. Exempelvis kan anføres, at en af de almindeligste Camposurter, *Rubiaceæ Declieuxia cordigera*, kan findes blomstrende fra Maj til Januar i det mindste, eller i et Tidsrum af 8 Maaneder; *Cambessedesia ilicifolia* ligesaa fra Oktober til August.

Visse Kulturplanter blomstre længe eller til flere Tider paa Aaret, f. Ex. *Poinciana pulcherrima*, *Vinca rosea*, *Citrus*-Arterne, *Musa*-Arterne, *Carica Papaya*, *Canavallia gladiata*, *Anona muricata*.

Men ogsaa af Skovplanterne synes der at være nogle, som blomstre meget længe; et Individ af *Aristolochia galeata* blomstrede mindst 7 Maaneder (Aug.—Febr.); *Bauhinia longifolia* er fundet blomstrende Jan.—April, Juni, Aug.—Okt.; *Cassia ferruginea* ligesaa fra Okt. til April (7 Maaneder), *Tournefortia elegans* 6 Maaneder (Sept.—Febr.), *Manettia luteo-rubra* 7 Maaneder (Nov.—Mai), *Passiflora rotundifolia* ligeledes. Den ovenfor nævnte *Prunus sphaerocarpa* og flere af de andre der nævnte blomstre rimeligvis ogsaa mere end 2 Gange<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Dr. Brandis har i Sitzungsber. der Niederrhein. Gesellsch. 11. Nov. 1889 meddelt lagttagelser over lang Blomstringstid af visse indiske i Nilgiris voksende Arter, f. Ex. *Hypericum mysorensense* og *Rhodomyrtus tomentosa* (Marts—Oktober), nogle blomstre uden Afbrudelse. Dette har sin Grund i det overordentlig ensformige Klima.

<sup>2)</sup> Om *Poinciana (regia?)* paa Java siger Treub: «il ne se passe pas de jour, pendant toute l'année, que nous ne trouvions, sur ces arbres, d'énormes bouquets de fleurs, et à côté, de jeunes branches



*Coffea arabica* fortjener en særlig Omtale. Den blomstrer sætvis i Løbet af nogle Maaneder (Sept.—Nov.). Paa samme Dag springe alle Buskene i Egnen ud og frembyde da et saare skjønt Syn med de skinnende hvide, vellugtende Blomster paa den mørkegrønne Buud; men Blomstringen varer kun 2—3 Dage. Efter een til nogle faa Ugers Forløb kommer en lignende Blomstring, og dette kan gjentages endnu et Par Gange. For 1863 har jeg noteret den 2den og 3die Okt. for 1ste Blomstring, derpaa d. 12te Nov.; for 1864 derimod den 20de, men især 21de Okt., som Blomstringsdage, derefter den 31te og d. 1ste Nov.<sup>1)</sup> En lignende sætvis Blomstring med korte Mellemrum har jeg seet hos (samme Individ af) *Myrtus pseudocaryophyllus*.

Dobbelt Løvfald kjender jeg ikke fra Lagoa Santa. Crüger har iagttaget det hos *Bombax* paa Trinidad<sup>2)</sup> og Ernst hos Bombaceen *Eriodendron anfractuosum* ved Caracas; denne Art kaster ofte midt i Februar og ligeledes i August alle sine Blade i Løbet af en 2—3 Dage for efter en Ugestid at faa nyt Løv; Bladløshedens Tid er ellers Blomstringens Tid, men disse Individuer faa ikke Tid til at blomstre<sup>3)</sup>.

### 5. Hosten (Februar, Marts, April).

Veranico'sens glødende Hede og Tørhed sætter kjendelig sit Præg paa Naturen, og selv om der endnu stadig er mange blomstrende Planter, og selv om de følgende Ugers Regn endnu kan fremkalde Løvspringsfænomener, saa er Kulminationspunktet med Hensyn til Friskhed, Skjønhed og Rigdom dog passeret. Vel staaer Græsset paa Cerraderne endnu i Februar friskt grønt, og mange Blomster findes endnu, men kjendelig færre i Forhold til den foregaaende tremaanedlige Periode, og i Marts—April er Markernes Tone graagrøn og styg; allerede i dette Tidsrum, ialfald i Marts, begynde Løvfallsfænomenerne at vise sig: visse Bombaceer og *Ficus*-Arter kaste nu deres Løv (se S. 387); ogsaa enkelte andre Planter kunne sees at tabe Blade, f. Ex. *Caryocar*, og meget betegnende er det, at *Nymphaea Amazonum* begynder at visne i Marts Maanedes sidste Halvdel, skjønt man skulde tro, at var nogen Plante unddragen Aarstidernes Vexel, maatte det være en Vandplante som denne. Ogsaa i Skovene mærkes Fattigdommen paa Blomster, men overalt er der flere

---

et de tendres feuilles». Han anfører paa den anden Side, at de mange Exemplarer af *Phajus Blumei*, som de have i Buitenzorg, blomstre kun een Gang om Aaret, men alle Exemplarer blomstre samme Dag. En anden Art Orchidé blomstrer 1 Gang hver Maaned.

<sup>1)</sup> Det samme finder Sted ved Caracas efter Ernst (Botanische Zeitung 1876, p. 36). Om periodisk Blomstring se Biolog. Centralblatt 8, p. 226.

<sup>2)</sup> »Junge Bombaxstämme, die noch nicht geblüht haben, verlieren ihre Blätter mehrere Male im Jahre, während ältere diese nur während der trockenen Jahreszeit abwerfen» (Botan. Zeitung, 1854, p. 14).

<sup>3)</sup> Deutsche Botan. Gesellsch. III, 321.

og flere Arter i Frugtsætning. Enkelte Planter kunne endnu sees i Løvspring, f. Ex. *Lühea speciosa* o. a. (se Listen S. 401).

**Blomstrende Planter.** Visse Familiers Blomstringstid falder især nu, selv om der ogsaa tidligere fandtes blomstrende Arter; til dem henregner jeg følgende. Gramineæ; nu sees talrige høje *Panicum*- og *Paspalum*-Arter i Blomst, og mere end meterhøje *Andropogoneæ* med Blomsterstande, der se ganske prægtige ud ved deres solvglinsende, hvide eller brune eller gullige Haar. Compositæ; navnlig er det nu Eupatoriernes og Veroniceernes Tid, som fortsætter sig ind i Vintertiden; de herhen hørende Arter ere sædvanlig næsten meterhøje Halvbuske eller Urter, med hvidlige eller blegt røde, rørformede Kroner; nu begynder f. Ex. *Eupatorium* af Sectionen *Chromolæna*, hvis temmelig store Kurve have talrige, taglagte, lilla- og violetfarvede, tildels metallisk glinsende Dækblade. Kurvblomsternes Frugter modnes vist alle meget hurtigt ligesom Græssernes; der synes ikke at være noget tilfældigt i, at disse to dominerende Familier have ens biologiske Forhold. Acanthaceæ rundt om i Skovrandene med røde eller violette Kroner i forskellige Former og Toner; endvidere mange klattrende eller slyngende Malpighiaceæ, Bignoniaceæ og Convolvulaceæ; ogsaa Dioscoraceæ, Gentianaceæ og Asclepiadaceæ synes nu især at blomstre, og af Melastomaceæ med store violette Blomster er der nu mange; *Tibouchina stenocarpa* har netop faaet Navnet «Fasteblostm», fordi dens prægtige, store, purpur Blomster komme tilsyne midt i dette Tidsrum. Ogsaa Malvaceernes Tid er nu især kommen. Jo nærmere man kommer mod Periodens Slutning, desto færre Blomster, og selv paa Vandplanterne viser dette sig. Vel blomstre endnu og ind i Tørtiden, eller vel hele Aaret rundt, forskellige af disse (*Mayaca*, *Utricularia*'er, *Xyris* o. s. v.), men foruden at Nymphæaen helt er forsvunden fra Vandets Overflade for først at komme tilsyne igjen ved næste Regntids Begyndelse, hører f. Ex. ogsaa *Eichhornia speciosa* nu op at blomstre. I Frugtsætning eller med moden Frugt findes som sagt (i Febr., Marts, April) mange, f. Ex. de fleste Leguminosæ, Qualea-Arter, de fleste Rubiaceer; alle Erythroxylum-Arter sees med røde, berberislignende Stenfrugter; Cordiaceerne begynde at sætte Frugt; moden Frugt have flere Bignoniaceer, Solanum-Arter, Citharexylum lætum, Trigonía simplex, Diospyros hispida o. a.

Af det her om Plantevæksten til de forskellige Aarstider anførte fremgaaer, at der ligesaa vel i Lagoa Santa som f. Ex. hos os fremtræder Periodicitet i Plantelivet, men ikke saa skarpt begrænset; hver Art har sin Hviletid, med relativ Stilstand; sin bestemte Tid for Løvspring og Løvfald, for Blomstring og Frugtsætning, men denne Tid er i Regelen længere end hos os, skjønt der ogsaa er Exempler paa en overmaade kort Blomstringstid. Selv hos Skovplanterne viser Periodiciteten sig, om end mindre tydeligt end i Campos, og er der Arter, der lige godt blomstre og skyde til alle

Aarstider, saa er det sikkerligt yderlig faa, til hvilke maaske hore f. Ex. *Musa* og *Carica Papaya*. Man vil ganske sikkert ogsaa finde, at Træerne ikke engang blomstre og sætte Frugt lige godt hvert Aar. St. Hilaire anfører (Tableau, p. 36), at et Exemplar af *Qualea Gestasiana* forblev 5 Aar blomsterløs, efter at det havde blomstret. *Anacardium humile* satte 1863 og 1865 store Mængder af Frugter om Lagoa Santa, men 1864 næsten ingen. *Persea gratissima* i Lunds Have gav særdeles rigelig Frugt 1863, men kun 1 eneste i 1864. Det er mig fortalt i Lagoa Santa, at en Bambusé-Art («Taquara») kun blomstrer hvert 7de Aar, men saa blomstrer og sætter den ogsaa Frugt saa rigeligt, at det i dens Nærhed vrimer af «rattos» og «rattinhos» (Pungdyr og Mus), som søge Frugterne. Jeg antager, at dette er paalideligt, og slutter at «Frugtaar» findes ligesaa vel i Troperne som i vore Klimater<sup>1)</sup>. Periodiciteten i Væxt udtaler sig ogsaa i Aarringdannelse. Tydelige Aarringe findes hos vistnok alle Campostræer; jeg har ovenfor omtalt Alderen af en Del Stammer, hvis Aarringe altsaa have været tydelige (S. 222). Men ogsaa hos de fleste Skovtræer ere de tydelige; f. Ex. *Dalbergia nigra*, *Platygyamus Regnellii* og *P. elegans*, *Aspidosperma*, o. a. (se S. 292); utydelige har jeg f. Ex. fundet dem hos visse Lauracæ og Bælgplanter<sup>2)</sup>.

## 6. Aarsskud. Knopdække.

Aarsskuddene ere i Regelen skarpt begrænsede, som man kunde vente det i en Natur med saa udpræget Periodicitet. De fleste træagtige Planter have dog nøgne Knopper, men saaledes at Aarsskuddene begynde med eet eller nogle faa ufuldkomne Blade, der hverken ere typiske Lav- eller typiske Løvblade, og ægte Knopskæl findes ikke. Exempelvis kunne nævnes f. Ex. *Prunus sphaerocarpa*, flere Rubiaceer saasom *Guettarda*-Arterne og *Mapouria*, hos hvilken Stiplerne som en Slags Knopskæl slutte sammen om det næste yngre Blad; hos *Nectandra rigida* og andre Lauracæer begynde Skuddene med smaa skællignende, hurtig affaldende Blade, der ikke kunne kaldes Knopskæl<sup>3)</sup>; ligesaa hos Hippocrateacæ (f. Ex. *Salacia serrata*), Meliaceæ, Anonacæ, *Chrysophyllum Persicacstrum*, de allerfleste Myrtaceer o. a. *Coffea arabica* er et godt Exempel; denne stedsegrønne Skovplantes Aarsskud begynde med et Par smaa Blade, dette er alt; Stiplerne tjene som Knopdække for det efterfølgende Løvblad. Et lignende ejendommeligt Knop-

<sup>1)</sup> Et andet Fænomen er, at Planterne maa opnaa en vis Alder og Kraft, før de kunne sætte Frugt. Lund har meddelt mig, at *Tamarindus indica* sætter Blomst i mange Aar, før den faaer Kraft til Frugtsætning.

<sup>2)</sup> Aarringe hos brasilianske Træer omtales f. Ex. i Warring, Is the existence of growth rings in the early exogenous plants proof of alternating seasons? (Sillimans Journ., XIV, 395).

<sup>3)</sup> Mez (Lauracæ americanæ i «Jahrb. d. Königl. Bot. Gartens zu Berlin», V) har kun hos den lovskiftende *Sassafras officinale* fundet ægte Knopskæl; ellers tilvejebringes Beskyttelsen ved Haarfil.

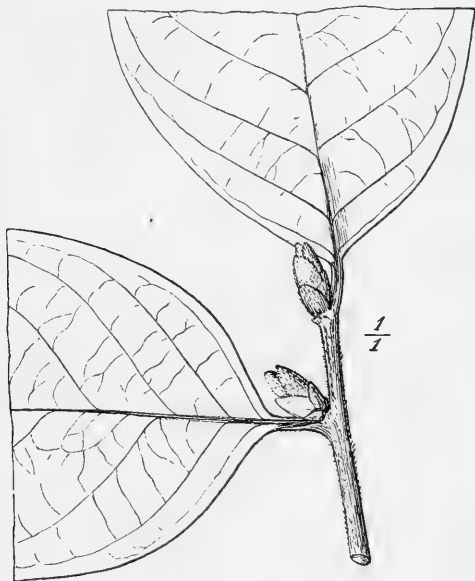
dække har *Metrodorea*; de modsatte Blade have Stilkens Grund stærkt udvidet, tyk og hul, og de to Basaldele af et Bladpar slutte tæt om de indenfor liggende yngre Dele. Noget lignende, men ikke nær saa stærkt, findes hos visse Myrtaceæ, f. Ex. de gaffelgrenede *Calyptanthus*-Arter. At Skuddet saaledes ved Foryngelsen synker tilbage til et ufuldkomnere Stadium i Bladdannelsen sees endog hos submerse Vandplanter som *Podostemaceæ*.

Nogle Arter have **forgrenede Aarsskud** ligesom de fleste urteagtige Planter, og disse ere fortrinsvis Skovplanter. I de fleste Tilfælde finder man da, at den 2den Skudgenerations Grene begynde med et meget langstrakt Stængelstykke; Væksten er aabenbart saa kraftig, at Sideknopperne paa det relative Hovedskud strax i dettes Lovspringstid og uden mindst Hvile skyde ud; Lavbladstadiet springes da over. Jeg kan anføre følgende:

**Cordiaceæ:** *Cordia obscura* og *coffeoides* have gaffelgrenede Aarsskud. — **Bixaceæ:** Flere Arter, f. Ex. *Casearia silvestris*; der er utydelig Aarsskudsgrænse; nederste Stængelled ofte langt. Hos enkelte er der Knopspor med smaa Skæl. — **Apocynaceæ:** *Tabernaemontana lata* og de andre Arter have et yderst elegant Ydre ved deres gaffelgrenede Aarsskud. Mærkeligt nok synes her ikke at være noget Støtteblad for de to Skud, men dette hidrører fra, at det støttende Blad er et meget ubetydeligt Skjæl. Endesked mangle (se min Note i Symbolæ, Part. III, 1869, p. 106). — **Rubiaceæ:** *Chomelia*-Arternes Forgrening er ejendommelig og fortjener nærmere Undersøgelse. Aarsskuddet bærer i sin nederste Del Blomster, medens den øvre Del i samme Aar frembringer vegetative Sideskud, der begynde med et langt Stængelled, som brat gaar over i korte. *Homelia patens*: under den terminale Frugtstand udvikles der fra de øvre Lovbladeaxler lange Skud, som begynde med et langt Stængelstykke med Lovblade. Hos *Faramæa*-Arter kan det samme findes foroven i den blomstrende Del. Ligesaa *Alibertia*-Arterne. — **Ochnaceæ:** *Ouratea Riedeliana*, *O. salicifolia* o. a. Arter, baade Campos- og Skovformer. De først udviklede Skud have meget tydelige Knopspor; den 2den Generations derimod begynde med et forlængt Stængelled uden Knopspor. — **Styraceæ:** Flere Arter, deriblandt *Styrax nervosum* og *St. camporum*, have ofte forgrenede Aarsskud, der ikke altid ere skarpt begrænsede; det nederste Stængelled paa 2den Generation kan være flere Tommer langt. — **Euphorbiaceæ**, f. Ex. *Pera Leandri* og *P. obtusifolia*, *Phyllanthus acuminatus*, have ofte forgrenede Skud med strakte Led, men alle ere skarpt begrænsede. — **Papilionaceæ:** f. Ex. *Harpalyce Brasiliana* (Camposbusk). — **Cæsalpiniaceæ:** *Hymenæa stigonocarpa* (Camposstræ); Aarsskud findes, der begynde med et langt Stængelled, og Aarsskudsgrænserne ere utydelige, men jeg er ikke sikker paa, at her virkelig er forgrenede Aarsskud. — **Nyctaginaceæ:** *Neea theifera*; undertiden udvikle Knopperne i de øverste, nye Blades Axler sig strax og afsluttes med Blomsterstand, saa at der er 2, sjældnere 3 Generationer. — **Myrsinaceæ:** *Myrsine flocculosa*, *Cybianthus detergens*, *cuneifolius*, *angustifolius*; *Ardisia gracilis*, *A. semicrenata*: Aarsskuddene begynde med ufuldkomne Lovblade, men ere ofte forgrenede, idet Sideskuddene da begynde med et langt Stængelled og Lovblade. — **Lythraceæ:** *Diplasodon*-Arterne ere smaa Buske (enkelte f. Ex. *D. lanceolatus* snarest Halvbuske); forgrenede Aarsskud findes i den øvre Del af Skuddene, f. Ex. hos *D. virgatus* o. a. — **Anonaceæ:** *Guettarda villosissima* kan have forgrenede Aarsskud; ligeledes *Rollinia salicifolia* og *parviflora*; Grenen hos disse begynder med et langt Stængelled og Lovblade. Derimod har *R. silvatica* det næppe. — Forgrenede Aarsskud har endvidere: *Astronium frazinifolium*.

Forskjelligt herfra er det S. 401 omtalte Forhold, at to Skudgenerationer udvikles i samme Aar, men med Mellemlum af nogle Maaneder. I dette Tilfælde er der sædvanlig en skarp Grænse mellem de to Generationer, fremtrædende bl. a. ved Lovets Farve m. m.

**Knopskæl** af lige saa solid og beskyttende Natur som hos vore Træer findes hos en Del Planter, særligt saadanne, der i nogen Tid staa bladløse<sup>1)</sup>. Selvfølgelig skulle disse Knopskæl ikke være mod Kulde, men mod Udtørring. Jeg anseer det forøvrigt for rimeligst, at ogsaa i vore Klimater er Knopskællenes Opgave væsentlig den, at værne mod den ved kold og tør Blæst om Vinteren forårsagede Fordampning<sup>2)</sup>.



*Diospyros hispida*, naturlig Størrelse. (Lagoa Santa 25de Juni 1864.)

Hosstaaende (S. 409—11) anføres et Par Figurer, der vise Forekomsten af Knopper eller Knopskæl, som i Intet staa tilbage for de tempererede eller kolde Egnes, og som ere lige saa store og læderagtige eller lige saa behaarede som saadannes.

<sup>1)</sup> Følgende Afhandling af Treub: «Overknopbedekking in de tropen» (Handelingen van het 1. nederl Natuur- en Geneeskundig congres, 30. Sept. 1887, p. 130) er mig ubekjendt. Den skal handle om, at trop. Planter ikke helt mangle Knopper, men at Knopdannelsesmaaden er mere simpel.

<sup>2)</sup> Se Warming, Om Overvintring, Skudbygning og Foryngelse, i Festskrift fra d. naturhistoriske Forening i Kjøbenhavn, 1884(—90). Kihlman, Pflanzenbiologische Beobachtungen aus Russisch Lapland, 1891.

Arter med tydelige Vinterknopper og Knopskæl ere følgende. *Loganiaceæ*: *Strychnos pseudoquina* har 4—6 skældannede Bladpar yderst i Knoppen, hvorefter brat følge Lovblade. — *Rhizoboleæ*: *Caryocar brasiliense*. — *Ternstroemiaceæ*: *Kielmeyera*-Træerne i Campos have en Suite af Knopskæl (endog indtil 11) fra meget smaa neglformede til længere og længere, mere ægdannede, der jævnt gaa over i Lovblade.



*Macharium opacum*.

Skud i Lovspring; nat. Størrelse.

Et Knopskæl er faldet af.

(Fig. A, S. 411). Andre Arter begynde med en Del Lovblade, der ikke i samme Grad som hos de forrige ere typiske Knopskæl, f. Ex. *Eugenia leucophloea*.

Ligesom der saaledes er et ikke ringe Antal træagtige Planter, som ligne vore Træer i at have Knopskæl, saaledes ere Dværggrene heller ikke helt ukjendte, om

Knopskællene repræsenterer hele Bladet. — *Erythroxylaceæ*: alle Arter have talrige, 2-radede Knopskæl, der ere dannede af de intrapetiolære Stipler. — *Tiliaceæ*: *Apeiba Tibourbou* har stærkt behaarede, brune Knopskæl, dannede af Axelbladene. — *Ebenaceæ* (se Fig. S. 409): de store Knopskæl staa ikke i Noget tilbage for vore bedst forsynede Skovtræers; hos *Diospyros hispida* og *camporum* ere de rustbrunfiltede. — *Apocynaceæ*: *Aspidosperma tomentosum* (Campostræ) har mange tæt- og blødfiltede Knopskæl. — *Rubiaceæ*: Talrige, taglagte Knopskæl findes hos *Basanacantha spinosa*, der har en ejendommelig Forgrening med Dværgskud. Flere *Chomelia*-Arter, f. Ex. *Ch. ribesioides*, have tydelige, haarede Knopskæl. *Tocoyena formosa*; *Sabicea cana*. — *Vochysiaceæ*: Knopskæl findes, men de ere hverken store eller mange; hos f. Ex. *Qualea grandiflora* 2 Par; hos *Salvertia* begynder hvert Aarsskud med en Krans af 7—8 omtrent til Midtribberne reducerede smaa Blade, efter hvilke følge normale Lovblade. — *Papilionaceæ*: Flere *Macharium*-Arter have store Knopskæl, og det baade Skovplanter, f. Ex. Cipo's, og Campostræer, f. Ex. *M. opacum* (se hosstaaende Figur), hvis Axelblade staa under Bladstiklen, og hvis Knopskæl ere pladeløse Axelblade af læderagtig Beskaffenhed og tæt tiltrykt haarede. *Centrolobium robustum* (Skovtræ) har en Mængde af Axelblade dannede, brunhaarede Knopskæl, mellem hvilke de smaa Plader sidde. — *Cesalpiniaceæ*: *Copaifera Langsdorffii* har store Knopskæl. — *Anacardiaceæ*: *Mangifera indica* har Knopskæl. — *Ochnaceæ*: *Ovatea*-Arterne have tydelige Knopskæl, vistnok dannede af de store Stipler. — *Cunoniaceæ*: *Belangeria tomentosa* har tydelig Begrænsning af Aarsskuddene, men kun faa Knopskæl. — *Chrysobalanaceæ*: *Moquilea tomentosa*. — *Caricaceæ*: *Juracatia dodecaphylla*. — *Euphorbiaceæ*: *Dactyloctenion verticillatus*, *D. Lindianus* o. a., have talrige, taglagte Knopskæl. — *Anonaceæ*: f. Ex. *Anona crassiflora*. Selv hos *Anona muricata* er der en Antydning. — *Myrtaceæ*: *Eugenia dysenterica* og andre Arter af samme Underslægt (omstaaende Fig. C, S. 411); den har 4 Rækker brune, tæt taglagte, ægte Knopskæl (i Regelen 6—7 Par), efter dem følge umiddelbart Blomster (sædvanlig 4 i Antal) stottede af Lovblade, og saa først de egentlige Lovblade. *Eugenia Jaboticaba* har spidse Knopper med talrige, taglagte Knopskæl (Fig. B, S. 411); *Marliera antrocola* o. a. Arter have brune, haarede Knopskæl

end sjældne. Rubiaceen *Basanacantha spinosa* og visse Compositeer af Mutisieernes Gruppe have saadanne, og jeg har ogsaa <sup>18/12</sup> 1865 noteret om *Punica granatum*: «Paa de bladløse Hovedgrene findes der Dværggrene». Hos *Erythroxylum suberosum*, *tortuosum* o. a. sidde Blomsterne paa Dværggrene i de aargamle Blades Axler. *Myrsine umbellatas* Blomster sidde paa smaa skjællede Dværggrene.



Knopper af Myrtaceer (*Myrcia longipes* (A); *Eugenia Jaboticaba* (B); *Eugenia dysenterica* (C)).

## 7. Frugtmodningens Varighed.

Det er bekendt, at naar man fra vor danske Natur gaaer længere mod Nord, foregaaer Vegetationens Udvikling med større Hurtighed; Vaaren kommer vel senere, men naar den kommer, foregaaer Løvspring, Blomstring, Frugtmodning med en hos os ukendt Fart. Omvendt, naar vi gaa syd paa, ned til Middelhavslandene; Vaaren kommer langt tidligere<sup>1)</sup>, men dens Fænomener strække sig ud over et større Tidsrum, og jeg formoder, at med Blomstring og Frugtsætning gaaer det i Middelhavslandene paa samme Vis.

Ingen har<sup>2)</sup> saavidt mig bekendt, undersøgt, hvorledes Naturen i denne Henseende forholder sig under Troperne; gaaer det der endnu langsommere, eller er der ikke stor Afvigelse fra de varmt tempererede Egne?

Derved at jeg stadig bestræbte mig for at samle hver Art til forskjellig Aarstid, for at kjende den i alle Udviklingsstadier, og ved at jeg gjorde mange Dagbogsoptegninger, har jeg samlet nogle Data, der i saa Henseende ere noget oplysende.

Der gives Arter, hvis Frugtmodning gaaer temmelig rask for sig, næppe langsommere end hos mange af vore Arter. *Eugenia dysenterica* blomstrer Aug.—Sept. og allerede fra Slutningen af Oktober til hen mod Slutningen af November ligge de modne gule Bær i Mængde paa Jorden under Træerne; paa lignende Maade gaaer det andre Myrtaceer; Modningstiden er c. 2—3 Maaneder. *Eugenia Jaboticaba*'s Modningstid er fra Aug. til Okt.—Dec. Myrtaceernes Blomstring falder mest i Sept.—Okt., og Frugtmodningen kommer vist i Almindelighed hurtig. *Pisonia*'erne og *Neea theifera* blomstre Sept.—Nov., men alt

<sup>1)</sup> Se Vaupell, Nizzas Vinterflora (Videnskab. Meddelelser fra den naturhist. Forening. 1853).

i Nov.—Dec. og undertiden tidligere ere Frugterne modne (o: den blivende Blomsterdel udvoxet, kjødfuld, farvet). Alle *Erythroxylum*-Arter have Frugter omtrent i Slutningen af November; men de blomstre ogsaa tidligt. Modningstiden er c. 3 Maaneder. Bignoniaceen «Caraiiba do campo» blomstrer bladløs i August; den er i Frugt og Løvspring i Oktober. Andre Exempler paa kortere Modningstid ere følgende:

<i>Machærium angustifolium</i> . . . . .	flor. 12—2.	fruct. 2—1.	omtrent 2—4 Maaneder.
<i>Andira laurifolia</i> . . . . .	— 8—10.	— 12, 1.	— 3—4 —
<i>Byrsonima verbascifolia</i> . . . . .	— 10—12.	— 2, 3.	— 3—4 —
<i>coccolobifolia</i> . . . . .	— 11—1.	— 2—4.	— 3—4 —
<i>Caryocar brasiliense</i> . . . . .	— 10, 11.	— 1, 2.	— 3—4 —
<i>Miconia prasina</i> . . . . .	— 9, 10.	— 12, 1.	— 3—4 —
<i>Terminalia argentea</i> . . . . .	— 8, 9.	— 11, 12.	— 3—4 —
<i>Combretum Loefflingii</i> . . . . .	— 5—7.	— 9.	— 2—4 —
<i>Jacquinii</i> . . . . .	— 9, 10.	— 12.	— 2—3 —
<i>Anacardium humile</i> . . . . .	— 7—9.	— 10—11.	— 1—3 —

Disse Planter have en Modningstid af lignende Længde som eller endog lidt kortere end vore Frugttræer, der efter velvillig Meddelelse kan sættes i Middeltal omtrent saaledes: Æbler 3—4 Maaneder, Pære ligesaa, Blommer 4—6, *Sorbus Aucuparia* 11 Uger, Kirsebær (7—11) Uger, Fersken 14—18 Uger, Abrikos 14 Uger, *Cornus sanguinea* mindst 10 Uger, (hyorimod *Cornus mas* synes at have en 5—6 Maaneder lang Modningstid<sup>1)</sup>), *Quercus pedunculata* 4 Maaneder, *Daphne Mezereum* 3 Maaneder, *Crataegus monogyna* 14 Uger, *Æsculus Hippocastanum* 17 Uger, *Ribes rubrum* 10 Uger.

Hurtig Frugtmodning have vistnok *Compositæ*, flere *Melastomaceer*, saasom *Miconia albicans*, *argyrophylla* o. a., *Punica granatum*, *Gramineæ*, og maaske i det Hele Urterne.

Langvarig Frugtmodning have en Mængde Arter, og jeg antager, at man kan sige: de allerfleste større og træagtige Planter have 4—6 Maaneder, nogle behøve endog meget længere Tid.

Exemplvis kunne følgende nævnes:

<i>Uvaria macrocarpa</i> . . . . .	flor. 11.	fruct. 7, 8.	omtrent 9 Maaneder.
<i>Oxandra Reinhardtiana</i> . . . . .	— 11, 12.	— 4.	— 5—6 —
<i>Xylopia grandiflora</i> . . . . .	— 9—1.	— 7—10.	— 10—11 —
<i>Anona cacans</i> . . . . .	— 10, 11.	— 2—4.	— 5—6 —
<i>crotonifolia</i> . . . . .	— 10—12.	— 3—6.	— 6—7 —
<i>Cocos flexuosa</i> . . . . .	— 1.	— 8.	— 8—9 —
<i>Ocotea pulchella</i> . . . . .	— 10—4.	— 8—10.	— 7—11 —
<i>Ocotea laza</i> . . . . .	— 7—10.	— 4—6.	— 9—10 —
<i>Endlicheria hirsuta</i> . . . . .	— 11—3.	— 9—11.	— 8—11 —

<sup>1)</sup> D. Brandis i Verhandl. d. naturh. Vereins d. preuss. Rheinl. (V), Jahrg. 6, 1889.



<i>Persca gratissima</i> . . . . .	flor. 8—9.	fruct. 4—5.	omtrent 8—9 Maaneder.
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> . . . . .	— 1—3.	— 8—9.	— 6—8 —
" <i>stilbocarpa</i> . . . . .			
<i>Copaifera Langsdorffii</i> . . . . .	— 11—2.	— 8—9.	— 7—10 —
<i>Cassia affinis</i> . . . . .	— 1—4.	— 10, 11.	— 7—9 —
<i>Chrysophyllum cbenaceum</i> . . . . .	— 1—4.	— 8—10.	— 6—7 —

I mange Tilfælde har jeg seet modne Frugter paa det blomstrende Træ, og jeg formoder, at visse Træer bruge omtrent et Aar til deres Frugtmødning, hvad forøvrigt ogsaa Wallace angiver (Tropical Nature p. 18), men uden Exempler eller Details<sup>1)</sup>. Da jeg imidlertid ikke har nøje lagttagelser, tør jeg ikke udtale mig nærmere herom. Saa meget synes mig ialtfald sikkert, at en Frugtmødningstid, der er meget lang og meget længere end der i Regelen er Tale om i tempererede Egne, findes hos mange Arter.

Rød Frugt — grøn Kim. Mine Forsøg paa at faa noget almindeligere Biologisk ud af Frugternes forskellige Beskaffenhed, Farve og lign. have ialtfald hidtil ikke ført til Resultater af nogen Interesse, hvorfor jeg i det Hele forbigaaer dette (som ogsaa mine spredte Optegnelser om Blomsternes Biologi). Kun vil jeg anføre, at ligesom mange Lianer have «lyvende» Frugter eller Frø, saaledes have ogsaa mange Skovtræer og Camposplanter saadanne, men Artsantallet kan jeg ikke opgive. Endelig vil jeg gjøre opmærksom paa det mærkværdigt hyppige Forhold, at grøn Kim findes i røde Frugter eller i Frø med rød eller rødgul Arillus, uden at jeg forøvrigt seer mig istand til at angive nogen Grund til denne Korrelation. Undtagelser gives ogsaa. Exempelvis skal følgende anføres fra Lagoa Santos og andre Floraer. *Swartzia pululifera* har en bleg mønnerød Bælg, gul Frøskal, hvidlig Arillus og tykke, grønne Kimblade. — *Inga spuria*. Bælgene ere gule med en rødlig Tone; Kimen grøn. Frøene ere indhyllede i et sødligt Kjød. — *Maytenus ilicifolius* og *salicifolius* have gulrøde Kapsler og grøn Kim; om den sidste har jeg noteret: et kjødet Legeme om Frøet. Erindres kan, at de høre til samme Familie som vor *Euonymus europæus* med rød Kapsel, rødgul Arillus og grøn Kim. — *Combretum Jacquinii* har grøn Kim og rød Frugt. — *Cabralea polytricha*, *montana* og vist andre Meliaceæ have røde (hos nogle stærkt mælkerige) Kapsler og grønne Kim. — *Clusia Cambessedesii*. Rød Arillus, grøn Kim. — *Xylosma ciliatifolium* har skarlagensrøde Frugter og grøn Kim. — *Casearia* har en 3-klappet grønlig Frugt, Frø indhyllede i højrød Arillus. — *Guajacum officinale*: rød Frugt, rød Frøskal; grøn Kim. — *Rourea induta* har mønnerød Kapsel og grøn Kim. *Rourea Martiana* har et mørkerødt Bæger, en højrød Kapsel, et glinsende sort Frø med gul Arillus; om Kimen er grøn har jeg ikke noteret. — Sapindaceæ *Allophylus sericeus* har rødlig eller gullige Frugter, grøn Kim. — En *Myrcia*. <sup>2/12</sup> 1863 har jeg noteret om et *Myrcia*-Træ, at Frugten er bleg mørkerød, Kimen grøn. Dette gjælder ialtfald ogsaa om *Myrcia fruticulosa* og *Eugenia Minensis*; ogsaa andre Myrtaceæ have grønne Kimblade, f. Ex. *Calyptranthes pteropoda* og *Myrcia andromedoides*, men Frugten er ikke altid rød; hos f. Ex. *Eugenia bimarginata* er den sort. — Grøn Kim findes endvidere hos følgende, hvis Frugter ikke ere røde: *Frangula polymorpha*, *Straphnodendron Barbatimão*, hvis Frugt er noget kjødet, og flere Convolvulaceæ (*Ipomæa pentaphylla* o. a.).

<sup>1)</sup> I Trevianus's Physiologie angives Mødningens Varighed til 1 Aar for *Vanilla planifolia* og 8—9 Maaneder for *Viscum album*. Visse Naaletræer og Cupuliferer behøve som bekendt mere end 1 Aar.

### 13. Florula Lagoensis.

#### 1. Systematisk Oversigt over de om Lagoa Santa fundne Arter.

##### *Thallophyta*

##### I. *Algæ*.

**Desmidiaceæ** (Part. V; Vid. Meddel. 1869). Determ. **O. Nordstedt.** — *Penium annulatum* (Näg.). *P. Digitus* (Ehrb.) Bréb. *P. minutum* (Ralfs) Cleve. *P. Nägeli* Bréb. *P. oblongum* de By. — *Glosterium Cornu* Ehrb. *Cl. Lagoense* Nordstedt\*. *Cl. lineatum* Ehrb. *Cl. moniliferum* (Bory) Ehrb. *Cl. porrectum* Nordstedt\*. *Cl. striolatum* Ehrb. *Cl. turgidum* Ehrb. — *Tetmemorus granulatus* (Bréb.) Ralfs. — *Doci-dium alternans* Nordstedt\*. *D. Baculum* Bréb. *D. indicum* Grun. *D. nodulosum* Bréb. *D. ovatum* Nordstedt\*. *D. truncatum* Bréb. — *Pleurotenium Caldense* Nordstedt. *P. Warmingii* Wille.\* — *Sphærozosma excavatum* Ralfs. — *Onychonema læve* Nordstedt.\* — *Hyalotheca dissiliens* (Smith) Bréb. *H. mucosa* (Dillw.?) Ehrb. — *Desmidium aptogonum* Bréb. *D. quadrangulatum* Ralfs. — *Cosmarium amoenum* Bréb. *C. baurium* Nordstedt.\* *C. birem* Nordstedt.\* *C. Botrytis* (Bory) Menegh. *C. Broomei* Thwait. *β. obliqua* Wille.\* *C. Clepsydra* Nordstedt.\* *C. commissurale* Bréb. *β. crassum* Nordstedt.\* *C. conspersum* Ralfs., *β. attenuatum* Nordstedt.\* *C. cruciferum* De By. *C. Cucumis* Corda. *C. excavatum* Nordstedt.\* *C. galeritum* Nordstedt.\* *C. geminatum* Lund. *C. Glaziovii* Wille.\* *C. globosum* Bulnh. forma major Wille. *C. hexagonum* Nordstedt.\* *C. mamilliferum* Nordstedt.\* *C. margaritifera* (Turp.) Menegh. *C. moniliforme* (Turp.) Ralfs. *C. Nagelianum* Bréb. *C. nitidulum* De Notis. *C. obsoletum* (Hantzsch) Reinsch. *C. ornatum* Ralfs. *β. Lagoense* Nordstedt.\* *C. parvulum* Bréb. *C. polymorphum* Nordstedt.\* *C. porrectum* Nordstedt.\* *C. Portianum* Arch. *β. Brasiliense* Wille. *C. pseudoconnatum* Nordstedt.\* *C. pseudogranatum* Nordstedt.\* *C. pulcherrimum* Nordstedt.\* *C. pusillum* Bréb. *C. pyramidatum* Bréb. *C. pyriforme* Nordstedt. *C. quadrifarium* Lund. *β. Brasiliense* Wille. *C. sphaerosticum* Nordstedt. *β. Brasiliense* Wille. *C. trilobatum* Reinsch. *C. truncatum* Nordstedt.\* *C. undulatum* Corda *β. crenulatum* (Næg.) Wittr. *C. urnigerum* Nordstedt.\* — *Euastrum abruptum* Nordstedt.\* *E. ansatum* Ehrb. *E. bellum* Nordstedt.\* *E. binale* (Turp.) Ralfs et var. *β. Ralfs* et forma *Lagoensis* Nordstedt.\* *E. elegans* (Bréb.) Ktz. *E. latipes* Nordstedt.\* *E. quadratum* Nordstedt.\* *E. quadriceps* Nordstedt.\* *E. rostratum* Ralfs. *E. stellatum* Nordstedt.\* *E. subintegrum* Nordstedt.\* *E. venustum* Bréb. — *Micrasterias Crux-Melitensis* (Ehrb.) Ralfs. *M. depauperata* Nordstedt.\* *M. didymacantha* Næg. *M. foliacea* Bailey *γ. ornata* Nordstedt.\* *M. furcata* Ralfs. *M. incisa* (Bréb.) Ktz. *β. excisa* Nordstedt.\* *M. laticeps* Nordstedt.\* *M. radiosa* Ralfs. *β. ornata* Nordstedt. *M. rotata* (Grev.) Ralfs. *M. tropica* Nordstedt.\* *M. truncata* (Corda) Bréb. cum var. *α, β* et *γ* *Lagoensi* Nordstedt\* et *δ*\* — *Stauroastrum aristiferum* Ralfs. *St. Avicula* Bréb. *St. Brasiliense* Nordstedt.\* *St. Clepsydra* Nordstedt *α, obtusum* Nordstedt et *β. acuminatum*\* *St. coarctatum* Bréb. *β. curtum* Nordstedt.\* *St. cosmarioides* Nordstedt.\* *St. cuspidatum* Bréb. *α* Ralfs et *β* *divergens* Nordstedt.\* *St. dipitulum* Nordstedt\*. *St. gemelliparum* Nordstedt.\* *St. gracile* Ralfs, *β. curtum* Nordstedt.\* *St. grillatorium* Nordstedt\*. *St. inaequale* Nordstedt\* *St. læve* Ralfs. *St. leptacanthum* Nordstedt.\* *St. leptocladum* Nordstedt.\* *St. mamillatum* Nordstedt.\* *St. margaritaceum* (Ehrb.) Menegh. *St. muticum* Bréb. *St. orbiculare* (Ehrb.) Ralfs. et *β* *denticulatum* Nordstedt.\* *St. pareum* Wille.\* *St. polymorphum* Bréb. *St. quadrangulare* Bréb. *β* *attenuatum* Nordstedt\* et var. *α* *alata* Wille. *St. Rotula* Nordstedt.\* *St. striolatum* (Næg.) Archer. *St. teliferum* Ralfs et forma *Lagoensis* Wille.\* *St. tetracerum* (Ktz.) Ralfs.\* *St. trifidum* Nordstedt.\* *St. tripes* Nordstedt.\* *St. vestitum* Ralfs *β* *denudatum* Nordstedt.\* — *Xanthidium fasciculatum* Ehrb. *X. regulare* Nordstedt.\* *X. trilobum* Nordstedt.\* — *Ar-*

<sup>1)</sup> Particula V et XXII, Vidensk. Medd. 1869. Wittrock, Oedogoniae Americanæ hucusque cognitæ (Botan. Notiser 1878). N. Wille, Bidrag til Sydamerikas Algflora (Bihang Sv. Vet. Akad. Handl. VIII, no. 18, 1884.

throdemus convergens Ehrb. *β* pumila Nordstedt.\* A. Incus (Bréb.) Hass. A. mucronulatus Nordstedt.\*  
A. subulatus Kütz. et forma major Nordstedt.\*

**Pleurococcaceæ.** Scenedesmus bijugatus (Turp.) Kütz. S. obliquus (Turp.) Kütz.

**Hydrodictyaceæ.** Pedastrum muticum Kütz. P. Tetras (Ehrb.) Ralfs.

**Oedogoniaceæ** <sup>1)</sup>. Oedogonium dictyosporum Wittr.\* O. tapeinosporum Wittr.\* O. Warmingianum Wittr.\* — Bulbochaete Lagoensis Wittr.\* B. imperialis Wittr.\* B. brevifulta Wittr.\*

**Characeæ.** Chara Hypnophytus Reichenb. *α* perfecta A. Br. Ch. Martiana A. Br. Ch. sejuncta A. Br.

**Phycocromaceæ.** Scytonema immersum Wood. — Hapalosiphon fuscescens (Bréb.) Kütz. — Stigonema compactum Ag.

## II. Lichenes (Part. XIV; Vid. Meddel. 1873). Det. A. de Krempelhuber.

**Collemaceæ.** Leptogium phyllocarpum (Pers.) Nyl. et var. dædaleum (Fw.) Nyl. L. tremelloides Fr.

**Usneaceæ.** Usnea barbata Fr. b. hirta Fr. U. ceratina Ach. et forma strigosa (Ach.). U. poliothrix Krphbr.\*

**Ramalinaceæ.** Ramalina Yemensis (Ach.) Nyl.

**Parmeliaceæ.** Parmelia coronata Fée. P. crinita Ach. P. lævigata Ach. P. latissima Fée. P. meizospora (Nyl.). P. olivetorum (Ach.) Nyl. P. perforata Ach. P. scrobicularis Krphbr.\* P. subcaperata Krphbr.\* P. sublævigata Nyl. P. Texana Tuckerman. P. tiliacea Ach. — Physcia comosa (Eschw.) Nyl. Ph. picta (Sw.) Nyl. Ph. speciosa (Wulf) Fries, et var. hypoleuca (Ach.) Nyl.

**Pyxinaceæ.** Pyxine cocoë (Sw.) Ach. et var. soledata (Ach.). P. Meissneri Tuckerm.

**Lecanoraceæ.** Gyrostomum scyphuliferum (Ach.) Fr. — Lecanora atra Ach. L. blanda Nyl. L. cæsiurubella Ach. L. Domingensis Ach. L. fulvastra Krphbr.\* L. granifera Ach. var. leucotropa Nyl. L. punicea Ach. L. rubiginosa Krphbr.\* L. soledata Fée. L. subfusca Ach. var. angulosa Ach., et var. allophana (Ach.) Nyl., et var. argentea (Ach.) Nyl. — Pannaria pannosa (Ach.) Delis. — Pertusaria cucurbitula Mont (?). P. dealbata (Ach.) Nyl. P. flavens Nyl. P. leioplaca (Ach.). P. multipuncta Turn. P. verrucosa Fée. — Phlyctis Andensis Nyl. Phl. Brasiliensis Nyl. Phl. offula Krphbr.\*

**Lecideaceæ.** Lecidea conspersa Fée. L. furfuracea Pers. L. hypomela Nyl. L. glaucescens Nyl. L. leucoxantha Spreng. L. milligrana (Tayl.) Nyl. L. mutabilis Fée. L. parasema Fr. L. parvifolia Pers. L. premnea Ach. L. rubella (Ach.) Nyl. L. russula Ach. L. spadicea Tuckerm. L. translucida Fée. L. triphragmia Nyl. L. tuberculosa Fée. L. versicolor (Fée.) Nyl.

**Graphidaceæ.** Arthonia dilatata Fée. — Chiodecton rubro-cinctum (Ehbg.) Nyl. — Glyphis cicutricosa Ach., et var. favulosa (Ach.). — Graphis Afzelii Ach. Gr. analoga Nyl. Gr. anfractuosa Eschw. Gr. assimilis Nyl. Gr. canaliculata Fée. Gr. dendritica Ach. Gr. hololeucoides Nyl. Gr. leiogrammodes (Nyl.). Gr. reniformis Fée. Gr. sculpturata Ach. Gr. scripta Ach. Gr. sophistica Nyl., et var. monophora Krphbr. Gr. striatula (Ach.) Nyl. Gr. (Fissurina) subanguina Krphbr.\* Gr. subimmersa Fée. Gr. tenella Ach. Gr. tricola Ach. Gr. venosa Eschw. — Mycoporum pyrenocarpum Nyl.

**Pyrenocarpei.** Trypethelium fuscum Krphbr.\* Tr. nigrifolium Nyl. Tr. ostendatum Krphbr.\* Tr. Sprengelii Ach. — Verrucaria approximans Krphbr.\* V. astroidea Fée? V. crassa Eschw.? V. duplicans Nyl. V. glabrata Ach. V. hymnothora (Ach.) Eschw. V. papilligera Leight. V. prorecta Krphbr.\* V. punctiformis (Hepp). V. straminea (Eschw.). V. variolosa (Pers.) Mont. V. Warmingii Krphbr.\* V. xyloides Eschw.

## III. Muscineæ.

**Musci genuini** (Part. VIII; Vid. Meddel. 1870. — Hampe: Enumeratio Muscorum. Havniæ 1879). Determ. E. Hampe.

**Ångströmiaceæ.** Dicranella Hilariana C. M.

<sup>1)</sup> Wittrock, Oedogoniæ Americanæ; se ovenfor.

- Bryaceae.** *Bryum cavum* C. M. *B. coronatum* Brid. var. *barbulaceum* C. M. *B. polygamum* Hpe.\*  
**Calymperaceae.** *Hyophila brevifolia* Hpe.\* *H. Warmingii* Hpe.\*  
**Crypheaceae.** *Acrocryphaea julacea* Hook.  
**Funariaceae.** *Funaria calvescens* Schwagr.  
**Gamophyllaceae.** *Conomitrium subiginosum* Hpe. — *Fissidens dimorphus* C. M. *F. pseudobryoides* Schliephacke.  
**Hypnaceae.** *Hypnum apophysatum* (Fl. Br.). *H. argyroviride* Hpe.\* *H. campaniforme* Hpe.\* *H. camptorhynchum* Hpe.\* *H. curvicolleum* C. M. *H. elegantulum* Hook. *H. Estrella* C. M. *H. expallescens* Hpe.\* *H. gracillimum* Hornsch. *H. Kegelianum* C. M. *H. leucostegium* C. M. *H. mycostellium* Hpe. *H. pinnulatum* Lindberg. *H. riparioides* Hpe.\* *H. saxatile* Hook et Wilson. *H. Sellowii* Hornsch. *H. sparsifolium* Hpe.\* *H. splendidulum* Hornsch.  $\beta$ . minus. *H. subdenticulatum* C. M. *H. subgracile* Hpe.\* *H. subsecundum* Hpe.\* *H. subsimplex* Hedw. *H. substrumiferum* Hpe.\* *H. Warmingii* Hpe.\*  
**Hypopterygiaceae.** *Helicophyllum torquatum* Bridel. — *Rhacopilum tomentosum* Bridel.  
**Leskeaceae.** *Anomodon Lagoensis* Hpe.\*  
**Leucobryaceae.** *Octoblepharum albidum* Hedw. — *Leucobryum angustum* Hpe.\*  
**Mniaceae.** *Mnium postratum* Schwagr.  $\beta$ . *Americanum* Fl. Bras.  
**Neckeraceae.** *Orthostichella crinita* (Sullivan), var.  $\beta$ . — *Pilotrichum undulatum* C. M., var.  
**Orthotrichaceae.** *Macromitrium stellatum* Brid. — *Schlotheimia nitida* Schwagr.  
**Pottiaceae.** *Barbula cirrhata* W. A.  
**Pseudo-Leskeaceae.** *Glossophyllum gracile* Hpe.\* *G. ramphostegium* Hpe.\*  
**Pseudo-Neckeraceae.** *Erythrodontium Warmingii* Hpe.\* — *Pterigynandrum Brasiliense* Hpe.\*  
*Pt. bicolor* Lindb. — *Entodon Bryichii* (Schwagr.). *E. Lindbergii* Hpe. *E. splendidulum* Hpe.\*  
**Pterogoniaceae.** *Campylodontium Reguellianum* (C. M.).  
**Weisiaceae.** *Hymenostomum urceolare* Hpe.\* — *Trematodon gymnostomum* Lindb.

#### IV. *Pteridophyta.*

- Cyatheaceae** (Part. III; Vid. Meddel. 1869). Determ. **J. G. Baker.** — *Alsophila paleolata* Mart., var. *nigrescens* Hook. *Alsoph. villosa* (H. B. K.). — *Cyathea vestita* Mart.  
**Equisetaceae.** *Equisetum* sp. (Arten ubestemt, fordi Exemplarerne ere forlagte).  
**Gleicheniaceae** (Part. III; Vid. Meddel., 1869). Determ. **J. G. Baker.** — *Gleichenia dichotoma* Willd. *G. pubescens* H. B. K.,  $\alpha$ . *tomentosa* (Sw.),  $\beta$ . *furcata* (Sw.) et  $\gamma$ . *gracilis* (Mart.).  
**Hymenophyllaceae** (Part. III; Vid. Meddel., 1869). Determ. **J. G. Baker.** — *Hymenophyllum lineare* Sw. *H. polyanthos* Sw. — *Trichomanes crispum* L. *T. Krausii* Hook. et Grev. *T. pinnatum* Sw. *T. radicans* Sw., var. *Luschnathianum* (Presl.). *T. rigidum* Sw.  
**Lycopodiaceae** (Part. XXVIII; Vid. Meddel., 1882). Determ. **A. Fée.** — *Lycopodium alopecuroides* L. var.  $\beta$ . *furcatum* Fée. *L. cernuum* L. *L. reflexum* Lmk. *L. trichiatum* Bory. — *Selaginella erythropus* Spring. *S. flexuosa* Spring.  
**Marattiaceae** (Part. III; Vid. Meddel., 1869). Determ. **J. G. Baker.** — *Dansea nodosa* Sm.  
**Osmundaceae** (Part. III; Vid. Meddel., 1869). Determ. **J. G. Baker.** — *Osmunda regalis* L.  
**Polypodiaceae** (Part. III; Vid. Meddel., 1869). Determ. **J. G. Baker.** — *Acrostichum conforme* Sw. *A. scolopendrifolium* Raddi. *A. viscosum* Sw. — *Adiantum caudatum* L., var. *rhizophyllum* Schrad. *A. cuneatum* L. et F., var. *majus* Baker. *A. Lancea* L. et var. *fructuosum* (Kunze). *A. lunulatum* Burm. et var. *delicatulum* (Mart.). *A. platyphyllum* Sw., var. *Kaulfussii* (Kze.). *A. pulverulentum* L. *A. serrato-dentatum* Willd. *A. sinuosum* Gard. *A. subcordatum* Sw. — *Antrophyum lineatum* Kaulf. — *Aspidium aculeatum* Sw. var. *phlegopteroides* Baker. — *Asplenium abscissum* Willd. *A. auritum* Sw., var. *rigidum* (Sw.). *A. cicutarium* Sw. *A. formosum* Willd. *A. lunulatum* Sw. *A. marginatum* L. *A. mucronatum* Presl. *A. obtusifolium* L. *A. plantagineum* L. — *Asplenium pumilum* Sw. *A. radicans* Schk. *A. rhizophorum* L., var. *rhizophorum* (Sw.). *A. Biedelianum* Kunze. *A. Shepherdii* Spreng. — *Blechnum asplenioides* Sw. *B. Brasiliense* Desv. *B. Lanceola* Sw. *B. longifolium* H. B. K. et var. *gracile* (Kaulf.). *B. occidentale* L. et

var. *Cunninghami* (Moore). *B. serrulatum* Rich. *B. unilaterale* Willd. — *Cheilanthes chlorophylla* Sw. *C. radiata* R. Br. — *Dicksonia cicutaria* Sw. — *Didymochlæna lunulata* Desv. — *Gymnogramma calome-lanos* Kaulf. *G. diplazoides* Desv. *G. rufa* Desv. *G. trifoliolata* Desv. — *Lindsaya stricta* Dry. *L. trapezi-formis* et var. *arcuata* (Kze.). — *Lomaria attenuata* Willd. *L. capensis* Willd. *L. sabularis* Mett. — *Meniscium reticulatum* Sw. — *Nephrodium conterminum* Desv. et var. *oligocarpum* H. B. K. *N. effusum* Baker. *N. falciculatum* Desv. *N. macrophyllum* Baker. *N. molle* Desv. et var. *Jamesoni* (Hook). *N. patens* Desv. et var. *maerurum* (Kaulf.), et var. *alia*. *N. tetragonum* Hook. *N. trichophorum* Baker. — *Nephrolepis cordifolia* Presl., var. *pendula* (Raddi). — *Polypodium angustifolium* Sw. *P. angustum* Mett. *P. Catharinæ* L. et F. *P. crassifolium* L. *P. decurrens* Raddi. *P. elasticum* Rich., var. *Filicula* (Kaulf.). *P. fraxinifolium* Jacq. *P. incaum* Sw., var. *squalidum* (Fl. Flum.). *P. Lindbergii* Mett. *P. lycopodioides* L. *P. pectinatum* L., var. *Paradisæ* (L. et F.). *P. pendulum* Sw. var. *Gardnerianum* Baker. *P. Phyllitidis* L. et var. *nitidum* (Kaulf.). — *Pteris aculeata* Sw. *P. aquilina* L., var. *esculenta* (Forst.). *P. denticulata* Sw. et var. *Brasiliensis* (Raddi). *P. Iomariacea* Kze. *P. quadriaurita* Retz.

**Schizæacæ** (Part. III; Vid. Meddel., 1869). Determ. **J. G. Baker**. — *Aneimia hirsuta* Sw. et var. *dissecta* (Presl.). *A. Langsdorffiana* Presl. *A. Mandiocana* Raddi. *A. oblongifolia* Sw. *A. Phyllitidis* Sw., var. *longifolia* Raddi et var. *fraxinifolia* (Raddi). *A. tomentosa* Sw. et var. *fulva* (Sw.). — *Lygodium volubile* Sw., var. *hastatum* (Desv.).

## V. *Phanerogamæ monocotyledonæ.*

**Alismacæ** (Part. XIII; Vid. Meddel., 1872). Determ. **M. Seubert**. — *Alisma tenellum* Mart. — *Echinodorus Guyanensis* (H. B. K.) Griseb. *E. pubescens* (Mart.) Seub. *Sagittaria Lagoensis* Seub. et Warm.\*

**Amaryllidacæ** (Part. XIII; Vid. Meddel., 1872). Determ. **M. Seubert**. — *Amaryllis psittacina* Ker. *A. unguiculata* Mart. — *Alstroemeria caryophyllæa* Jacq. *A. plantaginea* Mart. *A. viridiflora* Wrmg.\* — *Crinum virgineum* Mart. — *Griffinia Liboniana* hort. (Walp. Ann.). — *Bomarea Brauniana* Schenk. *B. Martiana* Schenk. *A. spectabilis* Schenk. — (*Agave Americana* L.) — (*Foucroya gigantea* Vent.)

**Hypoxidæ** (Part. XIII; Vid. Meddel., 1872). Determ. **M. Seubert**. — *Hypoxis scorzonæifolia* Lam.

**Aracæ** (Part. XXVI; Vid. Meddel., 1879—80). Determ. **A. Engler**. — *Anthurium affine* Schott. *A. variable* Kunth. — *Caladium bicolor* Vent. *C. striatipes* Schott. — (*Colocasia antiquorum* Schott.) — *Philodendron Imbe* Schott. *Ph. ochrostemon* Schott. *Ph. rotundatum* Engl.\* *Ph. Selloum* C. Koch, var. *Lundii* (Warmg.). — *Rhodospatha oblongata* Poepp. — *Staurostigma Luschathianum* C. Koch. — *Taccarum Warmingii* Engl.\* — *Xanthosoma pentaphyllum* Engl. *X. Riedelianum* Schott.

**Bromeliacæ**. Determ. **C. Mez**. — *Bromelia fastuosa* Lindl. — *Ananassa sativus* Schult. et var. *bracteatus* (Lindl.). — *Aechmea tinctoria* Mez(?). — *Billbergia Porteana* Brogn. — *Tillandsia usneoides* L. et species c. 5 aliæ Bromeliacearum nondum determinatæ.

**Burmanniaceæ** (Part. XIII; Vid. Meddel., 1872). Determ. **M. Seubert**. — *Burmmania bicolor* Mart. *B. flava* Mart.

**Cannacæ**. Determ. **O. G. Petersen**. — *Canna Warszewiczii* Dietr. *C. coccinea* Ait.

**Commelinacæ** (Part. XIII et XXVII; Vid. Meddel., 1872 et 1882). Determ. **M. Seubert**. Corr. **C. B. Clarke**. — *Anellema ovato-oblongum* (Beauv.) Clarke. *A. Brasiliense* C. B. Clarke. — *Commelina erecta* L. *C. nudiflora* L. *C. parviflora* Link (? aut sp. nova?). *C. robusta* Kunth. *C. Schomburgkiana* Klotzsch. *C. virginica* L. et var. *villosa*. — *Dichorisandra alba* Seub. et Wrmg.\* *D. Aubletiana* Röm. et Schult. et *δ. affinis* et *γ.*, *intermedia* Mart. *D. penduliflora* Kth. *D. pubescens* Mart. *D. villosula* Mart. *D. species nova* (specim. incomp.). — *Floscopa glabrata* Hassk. — *Phæosperion persicariæifolium* Clarke, var. *scabratum* Clarke. — *Tinania fugax* Scheidw. — *Tradescantia elongata* G. F. W. Meyer et var. *β. diuretica* (Mart.) Clarke. *Tr. geniculata* Jacq. — *Tr. Warmingiana* Seub.\*

**Cyperacæ** (Part. IV; Vid. Meddel., 1869). Determ. **O. Bückeler**. — *Kyllingia cæspitosa* N. ab Es., *α. pumila* Bcklr. et *β. elatior* Bcklr. *K. odorata* Vahl *α. major* Bcklr. et *γ. minor* Bcklr. — *Cyperus adeno-phorus β. aphyllus*. *C. cylindrostachys* Bcklr. var. *elatior*. *C. dichromenæformis* Kunth. *C. elegans* Vahl.

*C. flavus* Bcklr. *C. giganteus* Vahl. *C. Haspan* L. *β. Americanus* Bcklr. *C. incompletus* Link. *C. Martianus* Schrad. *C. nitidulus* Bcklr. *C. Offersianus* Kunth et *β. Maximiliani* Bcklr. *C. panicus* Bcklr. *C. proluxus* Humb. et Kunth. *C. Surinamensis* Rottb. et *β. lutescens*. *C. Warmingii* Bcklr.\* *C. vegetus* Willd. — *Heleocharis albivaginata* Bcklr., et *γ. stricta*. *H. fistulosa* Schult. *H. grandis* Bcklr. *H. leucocarpa* Bcklr.\* *H. nodulosa* Schult. *H. plantaginea* R. Br. *H. Rothiana* Bcklr. *H. spiralis* R. Br. *H. sulcata* N. ab E. — *Scirpus capillaris* L. *Sc. consanguineus* Bcklr. *Sc. filamentosus* Vahl, *β. Sc. Humboldtii* Spr. *β. Sc. paradoxus* Bcklr. *Sc. rufescens* Bcklr.\* *Sc. Sellovianus* Bcklr. *Sc. setifolius* Bcklr. *Sc. sphærolepis* Bcklr.\* *Sc. subquadriflorus* Bcklr.\* *Sc. Warmingii* Bcklr.\* — *Fimbristylis autumnalis* Roem. et Schult. *F. polymorpha* Bcklr. — *Fuirena incompleta* N. ab E. *F. umbellata* Rottb. — *Lipocarpa Selloviana* Kunth. — *Platylepis Brasiliense* Kunth. — *Rhynchospora aurea* Vahl. *Rh. auriculata* Bcklr.\* *Rh. crassipes* Bcklr.\* *Rh. elatior* Kunth. *Rh. emaciata* Bcklr. *Rh. exaltata* Kunth. *Rh. glauca* Vahl. *Rh. globosa* Roem. et Schult. *Rh. junciformis* Bcklr. *Rh. leucocephala* Bcklr. *Rh. Marisculus* Lindl. et Nees *β. elatior* Bcklr. *Rh. nervosa* Bcklr. *Rh. pallida* Steud. *Rh. rigida* Bcklr. *Rh. rufa* Bcklr. *Rh. testacea* Bcklr.\* *Rh. velutina* Bcklr. *Rh. Warmingii* Bcklr.\* — *Scleria acanthocarpa* Bcklr.\* *Scl. bracteata* Cavan. *Scl. hirtella* Swartz *β. glabrescens*. *Scl. Lagoensis* Bcklr.\* *Scl. leptostachya* Kunth. *Scl. mitis* Berg. *Scl. panicoides* Kunth. *Scl. plusiophylla* Steud. *Scl. pratensis* Lindl. et Nees. *Scl. reflexa* Humb. et Kunth. *Scl. sylvestris* Poepp. et Kth. *Scl. Warmingiana* Bcklr.\* — *Carex Bonariensis* Desfont. *C. polysticha* Bcklr.\* *C. Wahlenbergiana* Boot.

**Dioscoreaceæ** (Part. XXI; Vid. Meddel., 1875). Determ. **A. Grisebach.** — *Dioscorea crumenigera* Mart. *D. deflexa* Gr.\* *D. dodecaneura* Vell. *D. effusa* Gr.\* *D. fodinarum* Kth. *D. glandulosa* Kl. *D. grandiflora* Mart. *D. hastata* Vell. *D. Luschianthiana* Kth. *D. monadelpha* Gr. *D. multiflora* Mart. *D. sinuata* Vell. *D. ternata* Gr.\* *D. trachyandra* Gr. *D. tubulosa* Gr.\*

**Eriocaulaceæ** (Part. IX; Vid. Meddel., 1871). Determ. **F. Körnicke.** — *Eriocaulon crassiscapum* Bong. *E. modestum* Kth. — *Pupalanthus appressus* Kecke. *P. caulescens* Kth. var. *β. subvar. β.* Kecke. *P. Clausenianus* Kecke. *P. nitens* Kth., var. *α. Kecke.* *P. spadicus* Kecke. *P. Widgrenianus* Kecke.

**Gramineæ** (Part. XXVI; Vid. Meddel., 1879—80, et XXXVIII, 1891. — Det. **J. Ch. Doll et E. Hackel.** — *Oryzæ.* (*Oryza sativa* L.) — *Pharus glaber* H. B. K. — *Phalarideæ.* (*Coix Lacrima* L.) — (*Zea Mais* L.) — *Panicææ.* *Paspalum barbatum* N. ab Es. *P. blepharophorum* Roem. et Schult. *P. capillare* Lam. *P. chrysoblephare* Doll. *P. chrysodactylon* Doll. *P. commutatum* N. ab Es. *P. conjugatum* Berg. *P. conspersum* Schrad. *P. coryphaeum* Trin. *P. densum* Poir., var. *ciliatum* Doll. *P. dilatatum* Poir. et var. *β. parviflorum.* *P. dissitiflorum* Trin. *P. distichophyllum* H. B. K. *P. erianthum* N. ab Es. *P. eucomum* N. ab Es., var. *pilosior.* *P. falcatum* N. ab Es. *P. furcatum* Flügge. *P. Gardnerianum* N. ab Es., et var. *oligostachyum* Doll. *P. immersum* N. ab Es. *P. laxum* Lam., var. *β. Raddianum* Doll. *P. maculosum* Trin. *P. Madioceanum* Trin. *P. Neesii* Kunth. *P. nutans* Lam. *P. paniculatum* L. *P. pectinatum* N. ab Es. *P. platycaulon* Poir. *P. plicatum* Michaux et *δ.* *oblongum* Doll. et *θ.* *oligostachyum* Doll. et *γ.* *intumescens* Doll. et *ε.* *microsperma* Doll. et *z.* *subpectinata* Doll. *P. reduncum* N. ab Es. *P. scoparium* Flügge et var. *β. vestitum.* *P. stellatum* Flügge. *P. trachycoleon* Steudel. *P. virgatum* L. et var. *γ. conspersum* (Schrad.) Doll. — *Leptocoryphium lanatum* N. ab Es., *α.* *genuinum* Doll. — *Helopus brachystachys* Trin. *H. punctatus* N. ab Es. — *Panicum adustum* N. ab Es. et *β.* *pallidescens* Doll. *P. caricoides* N. ab Es. *P. Cayennense* Lam. var. *P. compositum* Linn. et var. *β. firmiusculum* Doll. *P. crugalli* Linn. var. *sabulicolum.* *P. cyanescens* N. ab Es. et var. *stenophyllum.* *P. decipiens* Nees. *P. discolor* Trin. *P. echinochlena* N. ab Es. *P. eriophyoides* N. ab Es. *P. filiforme* L. *P. glutinosum* Sw. *P. hians* Elliot. *P. imberbe* Poir. *P. latifolium* Linné. *P. laxum* Sw. *P. leucophæum* H. B. K. *P. loliforme* Hochst. *P. macranthum* Trin. *P. macrostachyum* Doll., var. *β. patens.* *P. Maximiliani* Schrad. *P. maximum* Jacquin. *P. Melinis* Trin. *P. monostachyum* H. B. K. *P. Myuros* Lam. *P. Numidianum* Lam. *P. olyroides* H. B. K. *P. ovuliferum* Trin. *P. penicillatum* Willd. *P. pilosum* Sw. et var. *δ.* *polygonatum* (Schrad.) Doll. et var. *ε.* *latifolium* Doll. *P. plantagineum* Link. *P. potanum* Trin. *P. procurrens* N. ab Es. *P. repandum* N. ab Es. *P. rude* N. ab Es. *P. rugulosum* Trin. var. *glabrescens* et var. *β.* *pubescens* Doll. *P. sanguinale* L. *P. scabrifolium* N. ab Es., var. *β.* *vestitum* Doll. *P. scandens* Trin. *P. Sciurotis* Trin. *P. semirugosum* N. ab Es. *P. setarium* Lam. *P. silvaticum* Lam. *P. sphærocarpum* Salzmann. *P. stoloniferum* Poir. *P. sulcatum* Aublet. *P. thrasoides* Trin. *P. uncinatum* Raddi. *P. vilfoides* Trin. *P. zizanioides* H. B. K. — *Juncinanthus bambusiflorus* Doll. *I. calvescens* Doll. var. *β.* *scabrior* Doll. *I. candicans* (N. ab Es.) Doll. var. *β.* *virescens* Doll.

et var.  $\epsilon$ , velutinus. I. inconstans Döll. I. Minarum Döll. I. pallens (Sw.) Döll. I. Ruprechtii Döll. var.  $\beta$ , glabratus Döll. — Tylothrasya petrosa Döll. — Arundinella Brasiliensis Raddi. A. Martinicensis Trin. — Cenchrus echinatus L. — Olyra ciliatifolia Raddi. O. cordifolia Willd. O. latifolia L. et var.  $\beta$ , pubescens (Raddi) Döll. O. micrantha H.B.K. O. paucifolia Sw. O. spec. — Manisuris granularis Sw. — Stipacæ. Aristida recurvata H.B.K. A. Sanctæ Luziæ Trin. A. tineta Trin. et Rupr. — Agrostidæ. Villa ænea Trin. V. tenacissima H.B.K. — Pterilella Brasilianum Trin. — Polypogon elongatum H.B.K. — Arundinacæ. (Arundo Donax L.) — Glycerium saccharoides H.B.K. — Chloridæ. Chloris polydactyla Sw. Chl. radiata Swartz. — Ctenium Chapadense Döll. Ct. cirrosum Kth. — Microchloa setacea R.Br. — Cynodon Dactylon Pers. — Gymnopogon lævis Nees var. G. rigidus Döll. — Eleusine indica Gärtn. — Lepochloa Domingensis Trin. — Avenæ. (Avena orientalis Schreber.) — Tristachya leiostachya N. ab Es. — Festucæ. Eragrostis articulata (N. ab Es.). E. lugens N. ab Es. var.  $\beta$ , glabrescens. E. reptans N. ab Es. E. rufescens N. ab Es. E. seminuda Trin. E. Vahlîi N. ab Es. — Hordeæ. Hordeum vulgare Linné. — Bambusæ. Arthrostyloidium Trinii Munro. — Arundinaria verticillata Nees(?). — Chusquea fasciculata Döll.\* Ch. tenuiglumis Döll,  $\beta$ . laxiuscula.\* — Gadua Trinii Rupr. var. scabra Döll. — Andropogonæ. Andropogon bicornis L. A. carinatus Spreng.  $\alpha$ . genuinus et  $\beta$ , exserens Hackel. A. condensatus H.B.K.  $\beta$ . paniculatus Hack. A. hypogynus Hack. et var.  $\gamma$ . conjungens Hack. A. Myosurus Presl. A. Riedelii Trin. A. rufus Kth. A. semiberbis Kunth. A. spathiflorus Kth. A. tener Kth.,  $\alpha$ . genuinus. A. ternatus subsp. macrothrix Hackel. A. virginicus L. — Arthropogon villosus Nees. — Elionurus latiflorus v. adustus Hackel. — Heteropogon villosus Nees.,  $\alpha$ . genuinus, 1. typicus;  $\alpha$ . 4. leianthus Hackel;  $\gamma$ . apogynus Hack. — Imperata Brasiliensis Trin. — Rottboellia aurita Steud. R. loricata Trin.,  $\beta$ . glaberrima Hack. — Saccharum Cayennense (Beauvois) Benth. S. holcoides (Nees.) Hackel. S. Warmingianum Hack.\* — Sorghum nutans A. Gray., subsp. c. scaberrimum  $\beta$ . elongatum Hackel, subsp. g. contractum Hack. (S. vulgare Pers.). — Trachypogon polymorphus Hack.,  $\delta$ . Mentufari.

**Hydrocharitacæ** (Part. XIII; Vid. Meddel., 1872). Det. **M. Seubert**. — Elodea densa (Planchon) Caspary. E. Guyanensis Rich. (sec. Ascherson potius E. Najas (Planch.) Casp.).

**Iridacæ** (Part. XIII; Vid. Meddel., 1872). Det. **F. W. Klatt**. — Alophia linearis (Klatt). A. Sellowiana Klatt. — Cipura paludosa Aubl. — Cypella glauca Seub. C. humilis Klatt. C. lutea Klatt. — Herbertia umbellata Klatt. Lansbergia Caracasana De Vriese. L. juncifolia Klatt. — Sisyrinchium alatum Hook. S. incurvatum Gardn. S. Luzula Klotzsch. S. restioides Spreng. S. vaginatum Spreng.

**Juncacæ** (Part. XIII; Vid. Meddel., 1872). Det. **M. Seubert**, revid. **F. Buchenau**. — Juncus microcephalus H.B.Kth. var. typicus.

**Liliacæ** (Part. XIII, Vid. Meddel., 1872). Det. **M. Seubert**. — Nothoscordum eusumum Kth.(?).

**Marantacæ** (Part. XXXIII; Vid. Meddel., 1889). Det. **O. G. Petersen**. — Calathea Lindbergii O. G. Petersen.\* C. Sellowii Kcke. Sp. indeterminat. — Maranta arundinacea L. M. bracteosa O. G. Petersen.\* M. parvifolia O. G. Petersen.\* Sp. indeterminat. — Saranthe(?) pluriflora O. G. Petersen.\* — Stromanthe Tonckat Eichl.

**Mayacacæ** (Part. I; Vid. Meddel., 1867). Det. **E. Warming**. — Mayaca Lagoensis Wrmg.\* M. longipes Mart.

**Orchidæ** (Part. XXIX; Vid. Meddel., 1883). Determ. **H. G. Reichenbach** et **E. Warming**. — Pleurothallis hastulata Rehb. f.\* P. pristeoglossa Rehb. f.\* P. vittata Lindl. P. Warmingii Rehb. f.\* — Octomeria Warmingii Rehb. f.\* — Bulbophyllum chloropterum Rehb. f.\* B. Lundianum Rehb. f.\* B. mucronifolium Rehb. f.\* B. vittatum Rehb. f.\* — Liparis elata Lindl. — Microstylis Parthoni (Morr.) Rehb. f. M. Warmingii Rehb. f.\* — Epidendrum bicolor (Ldl.) Rehb. f. E. cauliflorum Lindl. E. difforme Jacq. E. ellipticum Grah. E. nutans (Sw.) Lindl. E. odoratissimum Lindl. E. polyanthum Ldl. E. Walkerianum (Gardner) Rehb. f. — Bletia gloriosa Rehb. f. B. Lundii Rehb. f.\* B. pastans Rehb. f. — Leptotes bicolor Lindl. — Isochilus linearis Rob. Br. — Sophronitis cernua Lindl. S. violacea Lindl. — Oncidium barbatum  $\beta$ , ciliatum Lindl. O. crispum Lodd. O. favesces Rehb. f. O. pratense Rehb. f. O. pumilum Ldl. — Jonopsis paniculata Lindl. — Rodriguezia brachystachys Rehb. f.\* — Warmingia (nov. gen.) Eugenii Rehb. f.\* — Notylia odontonotus Rehb. f.\* N. stenantha Rehb. f. — Trichocentrum fuscum Lindl. — Saundersia mirabilis Rehb. f. — Ornithocephalus pygmaeus Rehb. f.\* — Maxillaria foveata Lindl. M. iridifolia Rehb. f. M. meliara Rehb. f.\* — Polystachya Estrellensis Rehb. f. P. Paulensis Rehb. f. — Govenia Gardneri Hook. — Koellersteinia tricolor Rehb. f. — Eulophia maculata Rehb. f. — Cyrtopora longifolia Rehb. f. — Gale-

andra Beyrichii Rehb. f. G. Lagoensis Rehb. f.\* — *Cyrtopodium Blanchettii* Rehb. f. C. *Eugenii* Rehb. f.\* C. *pallidum* Rehb.\* C. *palmifrons* Rehb.\* C. *poecilum* Rehb.\* C. *purpureum* Rehb.\* C. *triste* Rehb.\* C. *vernum* Rehb.\* C. *virescens* Rehb.\* — *Catasetum atratum* Lindl. C. *barbatum* Lindl. C. *cernuum* Rehb. f. — *Mormodes sinuatum* Rehb.\* f. Warmg. — *Stanhopea oculata* Lindl. var. *guttulata* Rehb. f. — *Aeranthus aciculatus* Rehb. f. Ae. *intermedius* Rehb. f. Warmg.\* Ae. *Lansbergii* Rehb. f. Ae. *neglectus* Rehb. f. Warmg.\* — *Habenaria anaplectron* Rehb. f. Warmg.\* H. *armata* Rehb. f. H. *crucifera* Rehb. f. Warmg.\* H. *culicina* Rehb. f. Warmg.\* H. *epiphylla* Rehb. f. Warmg.\* H. *fastor* Ldl. H. *hexaptera* Ldl. H. *Leprieurii* Rehb. f. H. *nasuta* Rehb. f. Warmg.\* H. *obtusa* Lindl. H. *parviflora* Ldl. H. *petalodes* Ldl. H. *pseudostylites* Rehb. f. Warmg.\* H. *quadrata* Ldl. H. *Spiranthes* Rehb. f.\* H. *Warmingii* Rehb. f.\* H. *Vaupellii* Rehb. f. Warmg.\* — *Spiranthes balanophorostachys* Rehb.\* S. *bicolor* Lindl. et var. *chloroglossa*. S. *Bonariensis* Ldl. et var. *bombylifera*. S. *cuculligera* Rehb.\* S. *Esméraldæ* Lindl. S. *Eugenii* Rehb.\* S. *homologastra* Rehb.\* S. *lineata* Ldl. S. *macrantha* Rehb. f. S. *neuroptera* Rehb.\* S. *oestriifera* Rehb.\* S. *orthosepala* Rehb.\* S. *pterygantha* Rehb.\* S. *rufescens* Fisch. S. *sagittata* Rehb.\* S. *sancta* Rehb.\* S. *Warmingii* Rehb. f.\* S. *Weirii* Rehb. f. — *Pelexia acanthiiformes* Rehb. f.\* P. *roseo-alba* Rehb. f. — *Stenorhynchus aphyllus* Lindl. S. *australis* Lindl. et var. *luteo-albus* Rehb. — *Prescottia micrantha* Ldl. P. *plantaginea* Ldl. — *Physurus arietinus* Rehb. f.\* Ph. *debilis* Lindl. var. *major*. Ph. *roseus* Lindl. — *Wulfschlagelia aphylla* Rehb. f. — *Vanilla (grandiflora)* Ldl.?. — *Epistephium sclerophyllum* Ldl. — *Pogonia bella* Rehb. f.\* P. *caloptera* Rehb. f.\* P. *pusilla* Rehb. f.\* — *Pogonopsis* (nov. gen.) *nidus avis* Rehb. f.\*

**Palmae** (Part. XXVII; Vid. Meddel., 1882). Det. O. Drude. — *Cocos (coronata)* Mart.). C. *flexuosa* Mart. C. *leiospatha* Barb., Rod. var. *angustifolia* Dr. C. *oleracea* Mart. — *Acrocomia sclerocarpa* Mart. — *Geonoma Schottiana* Mart. et var. *palustris* Drude. G. sp. — *Attalea compta*? — *Carludovica chelidoneura* D. C. (?)

**Pontederiaceae** (Part. IX; Vid. Meddel., 1871). Det. E. Warming. — *Eichhornia aznreca* (Sw.) Kunth — *Heteranthera reniformis* Ruiz et Pav. H. *zosterifolia* Mart. — *Reussia subovata* Seub.<sup>1)</sup>

**Potamogetonaceae** (Part. XXXVIII; Vid. Meddel., 1891). Det. P. Ascherson. — *Potamogeton polygonus* Cham. et Schl.

**Smilacaceae** (Part. XXI; Vid. Meddel., 1875). Det. A. Grisebach. — *Herreria Salsaparilla* Mart. — *Smilax Brasiliensis* Spreng. S. *licifolia* Gr. S. *Lappacea* W. S. *nitida* Gr. S. *pruinosa* Gr. S. *robusta* Gr. S. *salicifolia* Gr. S. *syringoides* Gr.

**Xyridaceae** (Part. XIII; Vid. Meddel., 1872). Det. M. Seubert. — *Xyris laxifolia* Mart. X. *metallica* Klotsch. X. *savanensis* Miquel, Ph. *glabrata* Seubert. X. *schizacme* Mart.

**Zingiberaceae** (Det. O. G. Petersen in Flora Bras.). — *Costus spiralis* Rose. C. *Warmingii* O. G. Petersen.\* — *Rencalmia exaltata* Linn. f.

## VI. *Phanerogamæ dicotyledoneæ.*

**Acanthaceae** (Part. XXIII; Vid. Meddel., 1877). Det. W. P. Hiern. — *Mendoncia puberula* Mart. M. *Velloziana* Mart. a. *Sparatteria* Mart. — *Thunbergia alata* Bojer. — *Hygrophila costata* C. G. et T. F. L. — *Calophanes hirsutus* Ørsted.\* — *Ruellia acutangula* Nees ab Es. β. *hirsuta* (N. ab Es.). R. *amoena* N. ab Es. R. *brachysiphon* (N. ab Es.). R. *costata* (N. ab Es.). R. *densa* (N. ab Es.). R. *dissitifolia* (N. ab Es.). R. *formosa* Andrews. R. *geminiflora* Kunth. R. *humilis* Pohl. R. *menthoides* (N. ab Es.). R. *Puri* Mart. et β. *angustifolia*. R. *rasa* Hiern.\* R. *trivialis* Blanchet. — *Lepidagathis alopecuroidea* Griseb. — *Geissoemia longiflora* Lindl. G. *Schottiana* Nees ab Es. — *Chactothylax lythroides* (Nees ab Es.). — *Justicia Burchellii* Hiern.\* J. *Warmingii* Hiern.\* — *Beloperone hirsuta* Nees ab Es. B. *Sellowiana* N. ab Es. — *Dianthera dasyclados* (Mart.). D. *lata* (Nees ab Es.). — *Dicliptera mucronifolia* Nees ab Es. D. *sericea* Nees ab Es. (?)

<sup>1)</sup> Cfr. Solms Laubach in D. C. Monograph. Famil.



**Amarantaceæ** (Part. XXVIII; Vid. Meddel., 1882). Det. **M. Seubert**. — *Amarantus flavus* L. A. paniculatus Moq. — *Chamissoa acuminata* Mart. C. altissima Kth. C. Maximiliani Mart. — *Euxolus caudatus* Moq. E. oleraceus Moq. E. viridis Moq. — *Gomphrena eriantha* Moq. G. glabrata Moq. G. glauca Moq. G. gnaphalioides Vahl. G. jubata Moq. G. officinalis Mart. G. paniculata Moq. G. Pohlii Moq. G. pulverulenta Moq. G. rudis Moq. G. vaga Mart. G. velutina Moq. — *Iresine difusa* Humb. et Bonpl. I. polymorpha Mart. — *Telanthera Brasiliiana* Moq. et var.  $\beta$ . villosa Moq. T. Moquinii Webb. T. polygonoides Moq. et var.  $\beta$ . diffusa et var. radicans. T. puberula Moq. et var.  $\beta$ . Warmingii Seub. T. ramosissima Moq.

**Ampelidaceæ** (Part. XXVII; Vid. Meddel., 1882). Det. **J. G. Baker**. — *Vitis campestris* Baker.\* V. salutaris Baker. V. scabricaulis Baker.\* V. Selloana Baker.\* V. sessilifolia Baker.\* V. sicyoides Baker var.  $\beta$ . ovata Baker et var.  $\gamma$ . tamoides Baker. V. Simsiana (Roem. et Schult.) Baker, var.  $\beta$ . pubescens Baker. V. suberecta Baker.\* V. subrhomboidea Baker.\* V. sulcicaulis Baker.\* V. Warmingii Baker.\* (V. vinifera L.)

**Amygdalaceæ** (Part. XVIII; Vid. Meddel., 1874). Det. **E. Warming**. — (*Persica vulgaris* D.C.) — *Prunus sphærocarpa* Sw.

**Anacardiaceæ** (Part. XV; Vid. Meddel., 1873). Det. **Léon Marchand** (corrig. A. Engler). — *Anacardium humile* St. Hil. (A. occidentale L.) — *Astronium fraxinifolium* Schott. A. graveolens Jacq. — *Lithraea molleoides* (Vell.) Engl. — (*Mangifera indica* L.) — *Schinus terebinthifolius* Radd. — *Tapiria Guianensis* Aubl. T. Marchandii Engl.\*

**Anonaceæ** (Part. XVI; Vid. Meddel., 1873). Det. **E. Warming**. — *Abermoo lanceolata* (St. Hil.). — *Anona cæans* Warm.\* A. crassiflora Mart. A. crotonifolia Mart. A. furturacea St. Hil. A. monticola Mart. (A. muricata L.) A. pygmaea Warmg.\* (A. squamosa Linn.) — *Cananga Sellowiana* (Schlecht.). C. villosissima (St. Hil.). — *Oxandra Reinhardtiana* Warm.\* — *Rollinia emarginata* Schlecht. R. laurifolia Schlecht. R. sylvatica (St. Hil.). — *Uvaria macrocarpa* Warm.\* — *Xylopia Brasiliensis* Spreng. X. emarginata Mart. X. grandiflora St. Hil. X. sericea St. Hil.

**Apocynaceæ** (Part. III; Vid. Meddel., 1869). Det. **Joh. Müller, Arg.** — *Amblyanthera funiformis*  $\gamma$ . macrophylla Müll. Arg. (?) A. lasiocarpa Müll. Arg.  $\beta$ . pubescens. — *Anisolobus hebecarpus*,  $\alpha$ . tomentosus et  $\beta$ . pubescens Müll. Arg. — *Aspidosperma argenteum* Müll. Arg.\* A. Lagoense Müll. Arg.\* A. leucomelanum Müll. Arg.\* A. pallidiflorum Müll. Arg.\* A. subincanum Mart. A. tomentosum Mart.,  $\gamma$ . angustifolium Müll. Arg. A. Warmingii Müll. Arg.\* A. venosum Müll. Arg.\* — *Condylocarpon Rauwolfiæ* Müll. Arg., et  $\gamma$ . tomentosa Müll. Arg. — *Dipladenia gentianoides*  $\alpha$ . velutina Müll. Arg. et  $\beta$ . glabra Müll. Arg. D. illustris  $\alpha$ . tomentosa et  $\beta$ . glabra Müll. Arg. D. spigeliæflora Müll. Arg. et  $\beta$ . longiloba Müll. Arg. D. xanthostoma Müll. Arg.  $\alpha$ . major Müll. Arg. — *Echites circinalis* Sw. E. macrocalyx Müll. Arg. E. violacea Vell. — *Forsteronia Lagoensis* Müll. Arg.\* F. multinervia A. D. C.\* — *Hæmadictyon Lagoense* Müll. Arg.\* H. Warmingii Müll. Arg.\* — *Hancornia speciosa*  $\gamma$ . Lundii A. D. C. — *Laseguea erecta*  $\alpha$ . Guillemianina Müll. Arg. — *Macrosiphonia longiflora* Müll. Arg. M. Martii Müll. Arg. M. Velame Müll. Arg. — *Mesechites sulphurea* Müll. Arg. — *Plumeria Warmingii* Müll. Arg.\* — *Prestonia Bahiensis* Müll. Arg. Pr. hirsuta Müll. Arg. Pr. lutescens Müll. Arg. Pr. tomentosa R. Br. — *Rhodocalyx rotundifolius* Müll. Arg. — *Secondaria densiflora* A. D. C. S. foliosa A. D. C. — *Tabernaemontana accedens* Müll. Arg.\* T. læta Mart. T. Warmingii Müll. Arg.\* — (*Thevetia neriifolia* Juss.) — (*Vinca rosea* L.)

**Araliaceæ** (Part. XXXII; Vid. Meddel., 1888). Det. **E. Marshall**. — *Didymopanax Clausenianum* Decne. et Planch. D. longepetiolatum E. March. D. macrocarpum Seem. — *Gilibertia cuneata* E. March., et var. abbreviata. — *Coudenbergia Warmingii* E. March.\* — *Araliaceæ indeterminata sterilis*.

**Aristolochiaceæ** (Part. XXVIII; Vid. Meddel., 1882). Det. **Maxwell T. Masters**. — *Aristolochia arcuata* Masters.\* A. Chamissonis Duchartre. A. cymbifera Mart. et Zucc., var.  $\alpha$ . labiosa Duchartre. A. galeata Mart. et Zucc. A. melastoma Manso. A. Pohlana Duchartre. A. smilacina Duchartre. A. Warmingii Masters.\* — A. spec.

**Artocarpaceæ** (Part. XXXVIII; Vid. Meddel., 1891). Det. **E. Warming**. — *Pharmacosycea perforata* Miq. Ph. affn. anthelminticæ Miq. — *Urostigma calyptroceras* Miq. U. doliarium Miq. U. euomphalum Miq. U. Gardnerianum Miq. U. Kunthii Miq. U. Maximiliano Miq. affn. U. Pohlano Miq. affn. U. sp. duæ. —

*Brosimum Aubletii* Pöpp. & Endl. *B. Gaudichaudii* Trec. — *Sorocea ilicifolia* Miq., et var. *hirtella* Warming. — *Olmidea rigida* Kl. et Kart. — *Coussapoa Schottii* Miq. — *Cecropia* sp. 3.

**Aselepiadaceæ** (Part. XXXVIII; Vid. Meddel., 1891). Det. **Eug. Fournier**. — *Amphistelma aphyllum* (Dcne.) Fourn. *A. graminifolium* Griseb. — *Arangia sericifera* Brot. — *Aselepis candida* Vell.; *A. curasavica* L. *A. bracteolata* Fourn.\* *A. mellodora* St. Hil. *A. nervosa* Dcne. — *Barjonia linearis* Dcne. *B. obtusifolia* Fourn.\* *B. racemosa* Dcne. *B. Warmingii* Fourn.\* — *Blepharodius bicuspidatus* Fourn.\* *B. linearis* Dcne. — *Bustelma Warmingii* Fourn. — *Chthamalia purpurea* Dcne. — *Ditassa aequimosa* Fourn.\* *D. Lagoensis* Fourn.\* *D. micromeria* Dcne. *D. montana* Dcne. *D. mucronata* Mart. & Zucc. *D. passerinoides* Mart. & Zucc. *D. Warmingii* Fourn.\* *D. virgata* Fourn.\* — *Fischeria Warmingii* Fourn.\* — *Gonolobus stelliflorus* Fourn.\* — *Gyrostelma oxypetaloides* Fourn.\* — *Hemipogon acerosus* Dcne. var. *viridis*. — *Ibatia ciliata* Fourn.\* — *Macroscopus aurea* Fourn.\* — *Marsdenia Warmingii* Fourn.\* *M. sp. (nova?)*. — *Oxypetalum aequaliflorum* Fourn.\* *O. appendiculatum* Mart. & Zucc. *O. capitatum* Mart. & Zucc. *O. campestre* Dcne. *O. Guillemianum* Dcne. *O. Lagoense* Fourn.\* *O. Martii* Fourn.\* *O. pachyglossum* Dcne. *O. pauperculum* Fourn.\* *O. strictum* Mart. & Zucc. *O. suaveolens* Fourn.\* *O. sp. (nova?)*. — *Roulinia parviflora* Dcne. — *Verlotia dracontea* Fourn.\* *V. virgultorum* Fourn.\* — *Zygostelma calcareatum* (Dcne.) Fourn.

**Balanophoraceæ** (Part. XIII; Vid. Meddel., 1872). Det. **E. Warming**. — *Langsdorffia hypogæa* Mart.

**Begoniaceæ** (Part. XXXVIII; Vid. Meddel., 1891). Det. **E. Warming**. — *Begonia cucullata* Willd. *B. lobata* Schott. *B. maculata* Raddi. *B. vitifolia* Schott. *B. uliginosa* Kl. affn.

**Bignoniaceæ**. Det. **Ed. Bureau**<sup>1)</sup>. — *Bignonia exoleta* Vell. — *Arrabidaea subfastigiata* Bur. *A. Clauseni* D. C. *A. brachypoda* Bur. *α. acuminata* Bur., *β. cuneata* Bur., *δ. attenuata* Bur., *ζ. firmula* D. C. p. part., *λ. rigida* Bur., *μ. firma* Bur. *A. dichotoma* (Vell.) Bur. *A. triplinervia* (D. C.) H. Bn. *A. fagoides* (Cham.) Bur. *A. craterophora* (Mart.) Bur. *β. acutifolia* Mart. *A. (?) pulchella* (Cham.) Bur. — *Fridericia speciosa* Mart. — *Petastoma formosum* Bur., *P. samyroides* Miers. — *Cremastus pulcher* (Cham.) Bur. *Cr. glutinosus* (D. C.) Miers. et var. *β. angustifolius* D. C. — *Pyrostegia ignea* Presl. — *Paragonia pyramidata* (Rich.) Bur. — *Pleonotoma tetragetra* Bur. — *Stizophyllum perforatum* (Cham.) Miers. et *β. dentatum* (D. C.) Bur., et *γ. physaloides* (Cham.) Bur. — *Anemopaegma racemosum* Mart. *A. mirandum* D. C. *γ. lanceifolium* (D. C.) Bur., *ε. puberum* (D. C.) Bur., *ζ. petiolatum* Bur., *θ. sessilifolium* (Mart.) D. C., *ι. verticillatum* Bur.\* — *Lundia nitidula* D. C. *L. obliqua* Sonder. — *Memora laserpitilifolia* (Mart.) Miers. — *Adenocalymma longeraemosum* Bur. *trichocladium* Mart. *A. bracteatum* D. C. — *Clytostoma floridum* Miers. — *Distictis Mansoana* (D. C.) Bur. — Genus novum: *Tecoma myriantha* (Cham.) D. C. — *Stenolobium stans* Seem. *β. pinnatum* Seem. — *Tecoma ochracea* Cham. *T. impetiginosa* Mart. — *Tabeuia Caraiiba* (Mart.) Bur. — *Cybistax antisiphilitica* Mart. — *Zeyheria montana* Mart. *Z. tuberculosa* (Vell.) Bur. — *Sparattosperma lithontripiticum* Mart. et var. *subtomentosum* Bur. — *Jacaranda brasiliensis* Pers. *J. cuspidifolia* Mart. *J. mimosifolia* Don. *J. paniculata* Mart. *J. micrantha* Cham. *J. Caroba* D. C.

**Bixaceæ** (Part. XXVII; Vid. Meddel., 1882). Det. **A. W. Eichler**. — (*Bixa Orellana* L.) — *Carpotroche Brasiliensis* Endl. — *Casearia Brasiliensis* Eichl. *C. parvifolia* Willd. *C. rupestris* Eichl.\* *C. sylvestris* Swartz, var. *Lingua* (Camb.). — *Cochlospermum insigne* St. Hil. — *Prockia Crucis* Linn. — *Xylosma ciliatifolium* (Clos.). *X. Salzmanni* (Clos.).

**Bombaceæ** (Part. XXXIII; Vid. Meddel., 1889). Det. **C. Schumann**. — *Bombax Candolleianum* Schum.\* *B. cyathophorum* (Cas.) Schum. *B. longiflorum* (Mart. et Zucc.) Schum. *B. marginatum* (St. Hil.) Schum. *B. Martianum* Schum.\* *B. pubescens* Mart. et Zucc. *B. tomentosum* St. Hil. — *Chorisia speciosa* St. Hil. — *Quariroba turbinata* Pohl.

**Borraginaceæ** (Part. I; Vid. Meddel., 1867). Det. **E. Warming**. — (*Borrago officinalis* Linn.) — *Heliohythum elongatum* (Lehm.) D. C. *H. indicum* (Linn.) D. C. *H. monostachyum* (Cham.) Alph. D. C. — *Schleidenia Clauseni* (Alph. D. C.) Fresen. *S. inundata* (Swartz) Fresen. *S. Lagoensis* Wrmg.\* *S. longe-petiolata* Fresen. *S. subracemosa* Wrmg.\* — *Tournefortia elegans* Cham. *T. laevigata* Lam. *T. Pohlui* Fresen. *T. rubicunda* Salzm.

<sup>1)</sup> Den specielle Oversigt med biologiske Notiser vil blive publiceret i Videnskabelige Meddelelser, forhaabentlig for 1892 eller 1893.

**Burseraceæ** (Part. XV; Vid. Meddel., 1873). Det. **Léon Marchand**. — *Protium Almecega* L. March.\*  
Pr. *heptaphyllum* L. March. Pr. *leicariha* L. March. Pr. *Warmingianum* L. March.\*

**Cactaceæ** (Part. XXXVIII; Vid. Meddel., 1891). Det. **K. Schumann** et **E. Warming**. — *Cereus coerulescens* Salm. Dyck. *C. macrogonus* Salm. Dyck. (?) *C. setaceus* Salm. Dyck. — *Epiphyllum Phyllanthus* Haw. *Opuntia monacantha* Willd. — *Pelreskia aculeata* Plum. — *Rhipsalis Lindbergiana* K. Schum.\* *Rh. Saglionis* Otto. *Rh. Warmingiana* K. Schum.\*

**Cesalpiniaceæ** (Part. XX et XXVII; Vid. Meddel., 1875 et 1882). Det. **G. Benth.** — *Sceleobium aureum* (Benth.). *S. rugosum* Mart. — *Melanoxylon Braunia* Schott. — *Peltophorum Vogelianum* Benth. — *Cassia affinis* Benth. var. *C. alata* Lin. *C. angulata* Vogel. *C. Apoucouita* Aublet. *C. basifolia* Vog. *C. bicapsularis* L. *C. brachypoda* Benth. var.\* *C. cathartica* Mart. *C. chamaecrista* Lin. var. *Brasilensis* Vog. *C. cotinifolia* G. Don. *C. excelsa* Schrad. *C. ferruginea* Schrad. *C. flexuosa* J. Linn. *C. hispidula* Vahl. *C. Langsdorffii* Kunth. *C. macranthera* D. C. et var.? *venosissima* Bth. *C. multiuga* A. Rich. et var. *fulva*. *C. neglecta* Vog. var. *acuminata* Bth. *C. occidentalis* Linn. *C. orbiculata* Benth. var. *C. patellaria* D. C. *C. pentagonia* Mill. *C. pilifera* Vog. *C. riparia* H. B. Kth. var. *pilosa* Bth. *C. rotundifolia* Pers. *C. rugosa* Don. *C. setosa* Vog. *C. silvestris* Vell. *C. speciosa* Schrad. *C. splendida* Vog. var. *angustifolia* Bth. *C. sulcata* D. C. *C. tecta* Vog. *C. tora* L. *C. trichopoda* Benth.\* — *Bauhinia angulosa* Vog. var. *densiflora* Bth. *B. Bongardi* Steud. *B. candicans* Bth.\* *B. forficata* Link. *B. holophylla* Steud. *B. Langsdorffiana* Bong. *B. leiopetala* Benth.\* *B. longifolia* Steud. var. *acuminata*. *B. pulchella* Benth.\* *B. rubiginosa* Bong. *B. rufa* Steud. *B. sp. indetermin.* — (*Tamarindus indica* Lin.) — *Hymenaea stigonocarpa* Mart. et var. *pubescens* Bth. *H. stilbocarpa* Hayne. — *Copaifera Langsdorffii* Desf. *C. trapezifolia* Hayne. — *Dimorphandra mollis* Benh.

**Capparidaceæ** (Part. VII; Vid. Meddel., 1870). Det. **A. W. Eichler**. — *Capparis cynophallophora* Linn. *ζ. attenuata* Griseb. — *Cleome gigantea* Linn. *Cl. psoraleefolia* D. C. *Cl. spinosa* Linn. *α. pungens* Eichl. et *β. spinosa* Eichl.

**Caricaceæ** (Part. XXXIII; Vid. Meddel., 1889). Det. **Solms Laubach**. — (*Carica Papaya* L.) — *Jaracatia dodecaphylla* A. D. C. *J. actinophylla* Pohl.?

**Celastraceæ** (Part. XXVI; Vid. Meddel., 1879—80). Det. **E. Warming**. — *Maytenus Aquifolium* Mart. *M. floribunda* Reiss. et var. *parvifolia* Warming. *M. Lagoensis* Warm.\* *M. Pseudocasearia* Reiss. *M. salicifolia* Reiss. — *Plenckea populnea* Reiss. et *β. ovata*, et *α. angustifolia*.

**Celtidaceæ** (Part. XXXVIII; Vid. Meddel., 1891). Det. **E. Warming**. — *Sponia micrantha* (L.) Decsn. — *Celtis Brasilensis* (Gardn.) Miq.

**Chenopodiaceæ** (Part. XXXV; Vid. Meddel., 1890). Det. **E. Warming**. — (*Basella rubra* L.) — *Boussingaultia gracilis* Miers. — *Chenopodium ambrosioides* L.

**Chloranthaceæ** (Part. XXXVIII; Vid. Meddel., 1891). Det. **E. Warming**. — *Hedyosmum Brasilense* Mart.

**Chrysobalanaceæ** (Part. XVIII; Vid. Meddel., 1874). Det. **E. Warming**. — *Conepia grandiflora* Bth. — *Hirtella Americana* Aubl. var. *hexandra*. *H. glandulosa* Spreng. — *Moquilea utilis* Hook. fil.

**Combretaceæ** (Part. VII; Vid. Meddel., 1870). Det. **A. W. Eichler**. — *Combretum Jacquinii* Griseb. var. *Brasilensis* Eichl. *C. Loefflingii* Eichl. *C. erianthum*? — *Terminalia argentea* Mart. et Zucc. *T. Brasilensis* Camb. *T. fogifolia* Mart. et Zucc. *T. glabrescens* Mart. *T. Hylobates* Eichl.\*

**Compositæ** (Part. XXXVI; Vid. Meddel., 1890). — Det. **J. G. Baker** (et **E. Warming** p. p.). — *Vernoniae*. *Vanillosmopsis polycephala* Schultz-Bip. — *Vernonia ammophila* Gardn. *V. argyrophylla* Less. *V. argyrotrichia* Schultz-Bip. *V. barbata* Less. *V. bardanoides* Less. *V. brevipetiolata* Schultz-Bip. *V. buddleiaefolia* Mart. *V. coriacea* Less. *V. desertorum* Mart. et var. *β. campestris* Baker. *V. diffusa* Less. *V. dura* Mart. *V. echitofolia* Mart. *V. elegans* Gardn. *V. ferruginea* Less. *V. glomerata* Baker. *V. griseola* Baker. *V. ignobilis* Less. *V. lacunosa* Mart. *V. Lindbergii* Baker\*, var. *vestita* Baker. *V. linearis* Spreng. *V. macrophylla* Less. *V. megapatomica* Spreng. *V. missionis* Gard. *V. mucronulata* Less. *V. muricata* D. C. *V. obovata* Less. *V. obtusata* Less. var. *ensifolia* Mart. *V. onopordoides* Baker.\* *V. polyanthos* Less. *V. remotiflora* Rich. var. *β. tricholepis* Baker. *V. Riedelii* Schultz-Bip. *V. rosea* Mart. *V. rubricaulis* H. B. K. *V. ruficoma* Schlecht. *V. Salzmanni* D. C. *V. scorpioides* Pers. *V. serrata* Less. *V. simplex* Less. *V. squarrosa* Less. *V. stricta* Gard. *V. thyrsoidea* Baker. *V. Warmingiana* Baker.\* *V. varroniaefolia* D. C. *V. vestita* Baker.\*

*V. virgulata* Mart. *V. viscidula* Less. — *Piptocarpha leprosa* (Less.) Baker. *P. macropoda* Baker. *P. rotundifolia* (Less.) Baker. — *Eremanthus glomerulatus* Less. *E. plantaginifolius* (Less.) Baker. *E. sphaeroccephalus* (D. C.) Baker. — *Elephantopus elongatus* Gardn. *E. micropappus* Less. *E. scaber* L., var. *tomentosa* Schultz-Bip. *E. spec.* — *Eupatoriæ*. *Adenostemma viscosum* Forst., var. *triangulare* Bth. — *Ophiorhiza* Freyreissii (Thunb.) Baker. — *Alomia angustata* (Gardn.) Benth. *A. fastigiata* (Gard.) Bth. *A. myriadenia* (Schultz-Bip.) Baker. *A. Pohlil* (Schultz-Bip.) Baker. *A. spec.* — *Ageratum conyzoides* Linn. — *Stevia Clausenii* Schultz-Bip. *St. collina* Gardn. *St. heptacheta* D. C. *St. menthaefolia* Schultz-Bip. *St. Veronicea* D. C. — *Trichogonia hirtiflora* Schultz-Bip. *T. salviaefolia* Gardn. — *Mikania Argyria* D. C. *M. argyropappa* Sch.-Bip. *M. cordifolia* Willd. *M. glomerata* Spreng. *M. hirsutissima* D. C. *M. laevis* D. C. *M. ligustrifolia* D. C. *M. linearifolia* D. C. *M. microcephala* D. C. *M. microdonta* D. C. *M. nummularia* D. C. *M. obtusata* D. C. *M. officinalis* Mart. *M. paniculata* D. C., var. *melastomifolia* Sch.-Bip. *M. pilosa* Baker.\* — *M. Pohlana* Sch.-Bip. *M. psilostachya* D. C. *M. retifolia* Sch.-Bip. *M. salviaefolia* Gardn. *M. scandens* Willd., f. *typica* et var. *α*, *subcymosa* (Gardn.) Baker, et *ε*, *cynanchifolia* (Hook. et Arn.) Baker. *M. sessilifolia* D. C. *M. smilacina* D. C. *M. vismifolia* D. C. *M. spec.* — *Eupatorium amygdalinum* Lam. et var. *β*, *elegans* (Gardn.) Baker, et var. *oxychlæna* (D. C.) Baker. *E. asperum* Sch.-Bip. *E. betonicæforme* (D. C.) Baker, var. *β*, *hastata* (Pohl) Baker. *E. bracteatum* Gardn. et var. *β*, *pinnatifida* Baker. *E. Burchellii* Baker.\* *E. capillare* (D. C.) Baker. *E. chlorolepis* Baker.\* *E. cinereo-viride* Sch.-Bip. *E. consanguineum* D. C., var. *β*, *inaequalis* Baker. *E. conyzoides* Vahl, var. *Maximiliani*. *E. cryptanthum* Sch.-Bip. *E. dendroides* Spreng. *E. dentatum* Gardn. *E. dictyophyllum* D. C. *E. dimorpholepis* Baker.\* *E. Gaudichaudianum* D. C. *E. Goudaloupense* Spreng., et var. *β*, *laxa* Baker. *E. halimifolium* D. C. *E. hirsutum* Gardn. *E. hornioides* (D. C.) Baker, et var. *β*, *calamoccephala* Baker. *E. intermedium* D. C. *E. ivæfolium* L., et var. *extrossa* (Sch.-Bip.) Baker. *E. kleinoides* H. B. K. *E. lævigatum* Lam. *E. lupulinum* Baker. *E. megacephalum* Mart. *E. monardifolium* Walp. *E. oblongifolium* (Spreng.) Baker? *E. Organense* Gardn. *E. oxylepis* D. C. *E. pallescens* D. C. *E. pictum* Gardn. *E. purpurascens* Sch.-Bip. *E. pyrifolium* D. C. *E. Riedelii* Baker.\* *E. sphaeroccephalum* Sch.-Bip. *E. squalidum* D. C. forma *typica* et var. *galeoides* (Sch.-Bip.) Baker., et var. *δ*, *subvelutina* (D. C.) Baker. *E. stachyophyllum* Spreng. *E. steviaefolium* D. C., var. *latevirens* (Hook. et Arn.) Baker. *E. trigonum* Gardn. *E. trixoides* Mart. *E. Warmingii* Baker.\* *E. Vauthierianum* D. C. et var. *tricholomum* (Sch.-Bip.) Baker. *E. vindex* D. C. *E. Vitalbæ* D. C. — *Symphopappus polystachyus* (D. C.) Baker. *S. reticulatus* Baker. et var. *Itacolumiensis* Sch.-Bip.\* — *Kaninia oblongifolia* (D. C.) Baker. — *Brickellia diffusa* A. Gray. *B. pinifolia* A. Gray. — *Asteroidæ*. *Leucopsis scaposa* (D. C.) Baker. *L. Tweedii* (Hook. et Arn.) Baker. et var. *pilosa* Baker. — *Solidago microglossa* D. C. (?) — *Podocoma bellidifolia* Baker.\* — *Aster camporum* Gardn. *A. Warmingii* Baker.\* — *Erigeron Bonariensis* L. *E. maximus* Link. et Otto. — *Conyza Chilensis* Spreng. *C. rivularis* Gardn. — *Baccharis aphylla* D. C. *B. brachykenoides* D. C. *B. calvescens* D. C. *B. camporum* D. C. et var. *integrifolia* Baker. *B. cassiaefolia* D. C. *B. dracunculifolia* D. C. *B. flexuosa* Baker.\* *B. genistelloides* Pers., var. *α*, *trimeria* Baker. *B. gracilis* D. C. *B. helichrysoides* D. C. *B. humilis* Sch.-Bip. *B. Lundii* D. C., var. *β*, *punctigera* (D. C.) Baker. *B. multisulcata* Baker.\* *B. oxydonta* D. C. *B. prenanthoides* Baker.\* *B. retusa* D. C. *B. rufescens* Spreng. et var. *δ*, *varians* (Gardn.) Baker. *B. serrulata* Pers. *B. subcapitata* Gardn. *B. subdentata* D. C. *B. tridentata* Vahl, var. *B. trieris* Pers., var. *γ*, *rhexioides* (H. B. K.) Baker. *B. vernonioides* D. C. *B. vulneraria* Baker.\* — *Inuloidæ*. *Pluchea oblongifolia* D. C. *P. Quilce* D. C. — *Pterocaulon virgatum* D. C. — *Achyrocline alata* D. C., var. *Vauthieriana* D. C. *A. saturoides* D. C. — *Gnaphalium cheiranthifolium* Lam., var. *δ*, *Gaudichaudianum* (D. C.) Baker. *G. indicum* Linn. *G. purpureum* L., var. *β*, *flagineum* (D. C.), var. *γ*, *spicatum* (Lam.) Baker, var. *ε*, *spatulatum* (Lam.). — *Helianthoidæ*. *Riencourtia oblongifolia* Gardn. — *Xanthium spinosum* L. *X. strumarium* L. — *Ambrosia polystachya* D. C. — *Clibadium rotundifolium* D. C. — *Ichthyothere Gunabi* Mart. *I. rufa* Gardn. *I. ternifolia* Baker.\* — *Polymnia Siegesbeckia* D. C. — *Melampodium divaricatum* D. C. *M. paniculatum* Gardn. — *Acanthospermum hispidum* D. C. *A. xanthioides* D. C. — *Baltimora recta* L. — *Jageria hirta* Less. et var. *glabra* Baker. — *Eclipta alba* Hassk. — *Wulffia stenoglossa* D. C. — *Blainvillia rhomboidea* Cass. et var. *polyccephala* (Gardn.). — *Zinnia multiflora* L. — *Wedelia macrodonta* D. C. *W. modesta* Baker.\* *W. pilosa* Baker.\* *W. puberula* D. C. *W. spec.* — *Asplia Clauseniana* Baker.\* *A. foliacea* (Spreng.) Baker. *A. hispidula* Baker.\* *A. phyllostachya* Baker.\* *A. reflexa* (Sch.-Bip.) Baker. *A. Warmingii* Baker.\* — *Salmeopsis Clausenii* Bth. — *Viguiera*

dissectifolia Baker. *V. robusta* Gardn. — *Echinocephalum latifolium* Gardn. — *Spilanthes Aemella* L. et var. *uliginosa* (Jacq.). *S. arnicoides* D.C. var. *macropoda* (D.C.). *S. urens* Jacq. — *Isostigma peucedanifolium* Less. — *Cosmos caudatus* H.B.K. — *Bidens Gardneri* Baker.\* *B. graveolens* Mart. *B. pilosa* L. *B. rubifolia* H.B.K. — *Calea Clausseniana* Baker.\* *C. lantanoides* Gardn. *C. platylepis* Sch.-Bip. C. spec. — *Helenioideæ*. *Tagetes* (erecta L.). *T. minuta* L. — *Porophyllum lineare* D.C. *P. Martii* Baker.\* *P. ruderales* Cass. — *Pectis apodocephala* Baker. — *Anthemideæ*. (*Anthemis Cotula* L.) — (*Matricaria Parthenium* L.) — *Senecionideæ*. *Erechtithes hieracifolia* Raf. *E. ignobilis* (Sch.-Bip.) Baker. *E. valerianifolia* D.C. — *Senecio Brasilensis* Less. *S. Goyazensis* Gardn. *S. Pohlil* Sch.-Bip. *S. strixoides* Gardn. — *Cynaroideæ*. *Arctium minus* Schk. — (*Carthamus tinctorius* L.) — *Ligulatae*. (*Cichorium Intybus* L.) — *Hieracium Warmingii* (Sch.-Bip.) Baker. — *Sonchus oleraceus* L. — *Mutisieæ*. *Moquinia paniculata* D.C. *Chuquiraga glabra* (Spreng.) Baker. *C. macrocephala* Baker. *C. tomentosa* (Spreng.) Baker. — *Barnadesia rosea* Lindl. — *Stiftia parviflora* D. Don. — *Trichocline* sp. — *Chaptalia integrifolia* (Cass.) Baker. — *Ch. nutans* (D.C.) Hemsley. — *Trixis divaricata* Spreng. *T. glaberrima* Less. *T. glutinosa* G. Don. *T. ophiorrhiza* Gardn. *T. spicata* Gardn. *T. verbasciformis* Less. — *Jungia floribunda* Less.

**Connaraceæ** (Part. XXVII; Vid. Meddel., 1882). Det. **J. G. Baker**. — *Connarus cymosus* Planch., var.  $\beta$  *angustifolius* Baker. *C. suberosus* Planch.\* — *Rourea induta* Planch. *R. Martiana* Baker.

**Convulvulaceæ** (Part. IX et XXVIII, 1871 et 1882). Det. **Aug. Progel** et **C. F. Meissner**. — *Cuscuta incurvata* Prog. *C. partita* Choisy. — *Evolvulus filipes* Mart. *E. glomeratus* Nees et Mart.,  $\gamma$  *strigosus* Choisy(?) *E. holosericeus* H.B.K. *E. Jacopodioides* Meissn. *E. macroblepharis* Mart. *E. Martii* Meissn. *E. nummularius* L., var.  $\beta$  *emarginatus* Meissn. *E. sericeus* Swartz. *E. serpylloides* Meissn. *E. spec.* — *Ipomæa albiflora* Moric. *I. angustifolia* Choisy. — (*I. Batatas* Lam. et var. *porphyrorhiza* Griseb.) *I. batatoides* Choisy. *I. bona nox* L. *I. calycina* Meissn. *I. campestris* Meissn. *I. cissoides* Griseb.,  $\beta$  *viscidula*, et  $\gamma$  *integrifolia* Meissn. *I. coccinea* L. *I. cuneifolia* Meissn., var.  $\beta$ , *acutifolia*. *I. cynanchifolia* Meissn. *I. echinocalyx* Meissn.\* *I. elegans* Meissn. *I. glabra* Choisy. *I. Hankeana* Choisy. *I. Jamaicensis* G. Don., var.  $\beta$ , *glabrata* Meissn. *I. Martii* Meissn. *I. Peckoltii* Meissn. et var.  $\beta$ (?) *major*. *I. pentaphylla* Jacq. *I. polymorpha* Riedel, var.  $\alpha$  *heteromorpha*. *I. prostrata* Meissn. *I. Regnellii* Meissn. *I. tomentosa* Pohl. *I. tubata* Nees. *I. umbellata* Meyer. *I. Warmingii* Meissn. *I. villosa* (Choisy) Meissn. *I. virgata* Meissn. var.  $\alpha$  *paniculata*. — *Jacquemontia bracteosa* Meissn.\* *J. eriocephala* (Moric.) Meissn. *J. evolvuloides* Meissn., var.  $\beta$ , *brevipedunculata*. *J. hirsuta* Choisy. *J. Martii* Choisy. *J. rufo-velutina* Meissn. *J. violacea* Choisy, var.  $\zeta$  *densiflora* Meissn.

**Cordiaceæ** (Part. I; Vid. Medd., 1867). Det. **E. Warming**. — *Cordia calceophala* Cham. *C. campestris* Wrmg.\* *C. Chamissoniana* Steud. *C. coffeoides* Wrmg.\* *C. enrasavica* Auctor. *C. Lapensis* Wrmg.\* *C. obscura* Cham. *C. Salzmanni* D.C. *C. superba* Cham.  $\alpha$  *cuneata*. *C. urticaefolia* Cham.

**Crassulaceæ** (Part. XXVII; Vid. Meddel., 1882). Det. **A. W. Eichler**. — (*Bryophyllum calycinum* Salisb.) — *Kalanchoe Brasilensis* Camb.

**Cruciferae** (Part. VII; Vid. Meddel., 1870). Det. **A. W. Eichler**. — *Lepidium ruderales* Linn. — *Nasturtium officinale* R. Br. — *Senebiera pinnatifida* D.C. — *Sinapis juncea* Linn.

**Cucurbitaceæ** (Part. XXVII; Vid. Meddel., 1882). Det. **A. Cogniaux**. — (*Luffa ægyptiaca* Mill.) — *Mémordica Charantia* L. — (*Cucumis Anguria* L. *C. sativus* L.) — (*Citrullus colocynthis* Schrad. *C. vulgaris* Schrad.) — (*Lagenaria vulgaris* Ser.) — (*Cucurbita maxima* Duch. *C. moschata* Duch. *C. Pepo* L.) — *Melancium campestre* Naud.,  $\beta$ , *grandiflora* Cogn. — *Melothria Cucumis* Vell. *M. Fluminensis* Gardn. *M. Warmingii* Cogn.\* — *Wilbrandia hirscoides* Manso et var.  $\beta$ , *angustiloba* Cogn. et var.  $\delta$ , *latiloba* Cogn. — *Anguria Warmingiana* Cogn.\* — *Gurania pseudospinulosa* Cogn.\* *G. spinulosa* Cogn. — *Ceratostyles Hilariana* Cogn.\* *C. tomentosa* Cogn. et var. *secunda*.\* *C. Warmingii* Cogn.\* — *Trianosperma floribunda* Cogn.\* *T. gracillima* Cogn.\* *T. Tayuya* Mart. — *Perianthopodus Espelina* Manso. — *Cyclanthera elegans* Cogn. var.  $\beta$ , *obtusiloba* Cogn.;  $\gamma$ , *grandifolia* Cogn.;  $\delta$ , *Warmingii* Cogn.\* — *Sicyos Warmingii* Cogn.\* — (*Sechium edule* Sw.) — *Feuillea trilobata* L.

**Cunoniaceæ** (Part. XXXV; Vid. Meddel., 1890). Det. **A. Engler**. — *Belangeria tomentosa* Camb.

**Dichapetalæ** (Part. XXXII; Vid. Meddel., 1889). Det. **H. Baillon**. — *Stephanopodium Engleri* Baill.\*

**Dilleniaceæ** (Part. VII; Vid. Meddel., 1870). Det. **A. W. Eichler**. — *Curatella Americana* Linn. — *Davilla angustifolia* St. Hil. *D. elliptica* St. Hil. *D. rugosa* Poir. — *Dolicearpus Rolandi* Gmel. — *Tetracera lasiocarpa* Eichl.

**Droseraceae** (Part. XXVII; Vid. Meddel., 1882). Det. **A. W. Eichler**. — *Drosera communis* St. Hil.

**Ebenaceae** (Part. XVIII; Vid. Meddel., 1874). Det. **E. Warming**. — *Diospyros camporum* Wrmg.\*  
D. hispida A. D. C. — *Maba inconstans* (Jacq.) Griseb.  $\alpha$ . obovata Hiern.

**Eriaceae** (Part. XI; Vid. Meddel., 1872). Det. **C. F. Meissner**. — *Clethra Brasiliensis* Cham. et Schl.  
 $\beta$ . reticulata Meissn.

**Erythroxylaceae** (Part. XXVII; Vid. Medd., 1882). Det. **J. Peyritsch**. — *Erythroxylum campestre*  
St. Hil. E. citrifolium St. Hil. E. Daphnites Mart. E. microphyllum St. Hil., var. amplifolium. E. nitidum  
Spreng. E. Pelletterianum St. Hil. E. strobilaceum Peyr.\* E. suberosum St. Hil. E. subrotundum St. Hil.  
E. tortuosum Mart. E. Warmingii Peyr.\* — Sp. indetermin., forte nova.

**Euphorbiaceae** (Part. XXVIII; Vid. Meddel., 1882). Det. **Job. Müller (Argov.)**. — *Acalypha amblyodonta*,  
 $\beta$ , villosa Müll. et var. repanda Müll. et var. Gaudichaudii Müll. A. Brasiliensis, var.  $\delta$ , brevipes Müll. A. brevipes  
Müll. A. Claussenii (Turcz.) Müll. A. communis Müll. Arg.,  $\beta$ , pallida Müll. et  $\gamma$ , tomentella Müll. et  $\varepsilon$ ,  
hirta Müll. A. dimorpha Müll. Arg.\* A. gracilis Spreng. em., var. fructilosa Müll. A. Lagoensis Müll. Arg.\*  
A. macrostachya Jacq.,  $\beta$ , sidifolia Müll. A. multicaulis,  $\beta$ , tomentella Müll. A. villosa Jacq.,  $\alpha$ , trichopoda  
Müll. — *Alchornea cordata* (Ad. Juss.), Müll. A. Iricurana Casaretto. — *Argyrothamnia anisotricha* Müll.  
Arg.\* — *Bernardia multicaulis* Müll. — *Caperonia stenophylla* Müll. Arg.\* — *Croton agrophilus* Müll.\* Cr.  
abellus Müll. Arg.\* Cr. antisiphilitica Mart. var.  $\beta$ , mollis;  $\gamma$ , intermedius;  $\varepsilon$ , minor;  $\eta$ , genuinus. Cr.  
caperoniaefolius Müll. Arg.\* Cr. cerino-dentatus, var.  $\alpha$ , Warmingii Müll.\* Cr. compressus Lam. Cr. glandu-  
losus (Linn.) Müll.;  $\alpha$ , hirtus Müll. et  $\eta$ , Warmingii Müll. Cr. gracilipes Baill.,  $\alpha$ , macradenius Müll.;  $\beta$ ,  
genuinus Müll., et  $\gamma$ , angustifolius Müll. Cr. Lagoensis Müll. Arg.\* Cr. leptobotrys Müll.\* Cr. lobatus  
(Linn.),  $\alpha$ , Manihot Müll. et var.  $\zeta$ , sericeus Müll. Cr. medians Müll.\* Cr. odontadenius Müll. Cr. peraffinis  
Müll.\* Cr. piptocalyx Müll. Arg.\* Cr. Pohlmanus Müll. Cr. sclerocalyx (F. Ditr.) Müll.,  $\gamma$ , rufidulus et "luxu-  
rians. Cr. Urucurana Baill. Cr. Warmingii Müll.\* Cr. Velame Müll.\* — *Dactyloctenion Lagoensis* Müll.\*  
D. Lundianus Müll. D. sparsifolius Müll.\* D. verticillatus Kl. — *Dalechampia pentaphylla* Lam. D. scandens,  
 $\delta$ , pallida Müll. D. stipulacea Müll.,  $\beta$ , minor Müll. et  $\gamma$ , membranacea Müll. Arg. D. triphylla Lam. —  
*Euphorbia Brasiliensis* Lam. E. coecorum Mart. E. comosa Vellozo. E. foliolosa Boiss. E. hirtella Boiss.,  
 $\alpha$ , genuina Müll. E. pilulifera L. E. sciadophila Boiss. E. setosa Müll. E. zonosperma Müll. Arg.\* — *Ex-  
coecaria biglandulosa*,  $\alpha$ , Clausseniana Müll. Arg. et grandifolia Müll. E. marginata,  $\delta$ , spatulata Müll. E.  
Warmingii Müll.\* E. spec. — *Fragariopsis Warmingii* Müll. Arg.\* — *Hieronyma alchorneoides* Fr. Allen.  
H. ferruginea Tul. — *Jatropha* (Curcas L.). J. multifida L. J. urens Linn.,  $\delta$ , neglecta Müll. — *Julocroton*  
humilis F. Ditr. J. triquetus Baill. emend.,  $\alpha$ , genuinus Müll. — *Mabea fistulifera* Martius. — *Manihot*  
gracilis Pohl,  $\beta$ , genuina Müll. M. grandiflora Müll.\* M. intercedens Müll.\* M. janipoides Müll.\* M. Lago-  
ensis Müll.\* (M. palmata (Vell.) Müll., var. Aipi (Pohl)). M. pedicellaris Müll.\* M. pubescens Pohl. M. rigi-  
dula Müll.\* M. sinuata Pohl. M. tomentosa Pohl. M. tripartita (Spreng.) Müll.;  $\alpha$ , genuina;  $\eta$ , subintegra;  
 $\delta$ , glabra. M. triphylla Pohl. (M. utilissima Pohl.) M. Warmingii Müll.\* — *Maprounea Brasiliensis* St. Hil.  
— *Pera glabrata* Baill. P. Leandri Baill.,  $\alpha$ , genuina Müll. — *Phyllanthus acuminatus* Vahl. Ph. diffusus  
(Kl.)  $\alpha$ , genuinus Müll. Ph. hyssopifolius Kunth. Ph. Lagoensis Müll. Arg.\* Ph. lathyroides H. B. K.  $\beta$ ,  
genuinus Müll. Ph. leptocaulis Müll.\* Ph. nobilis  $\zeta$ , Pavonianus Müll. Ph. simplicicaulis Müll. Arg.\* —  
*Plucknetia tannoides* Ad. Juss. — *Pogonophora* sp. — *Ticinus communis* Lin.  $\alpha$ , Brasiliensis Müll. —  
*Stillingia oppositifolia* Baill. — *Sebastiania Brasiliensis* Spreng., var. polymorpha et var. microphylla Müll.  
S. corniculata Müll., var. purpurella Müll. et var. Lagoensis Müll. et var. incana Müll. et var. Fischeri Müll.  
S. dimorphocalyx Müll.\* S. Klotzschiana Müll.  $\alpha$ , genuina Müll. et  $\beta$ , trichoneura Müll. S. rhombifolia Müll.\*  
S. serrata Müll. Arg. S. serrulata Müll.,  $\beta$ , Klotzschiana Müll.,  $\zeta$ , oblongifolia Müll. S. virgata,  $\gamma$ , scoparia  
Müll. et var.  $\alpha$ , odontocoea Müll. S. Ypanemensis Müll. — *Tragia amoena* Müll.\* T. Lagoensis Müll.\*  
T. Schlowiana (Klotzsch) Müll. T. Ueberana Müll.\* T. volubilis Linn.,  $\delta$ , genuina.

**Fumariaceae** (Part. VII; Vid. Meddel., 1870). Det. **A. W. Eichler**. — *Fumaria capreolata* Linn.

**Gentianaceae** (Part. II; Vid. Meddel., 1869). Det. **Aug. Progel**. — *Dejanira erubescens* Cham. et  
Schl., et  $\beta$ , pallescens Griseb. D. nervosa Cham. et Schl. — *Limnanthemum Humboldtianum* Gris. —  
*Lisianthus amplissimus* Mart. L. speciosus Cham. et Schl. L. viridiflorus Mart. — *Schueberia patula*  
Mart.,  $\beta$ , Selloana Prog. S. tenella Mart. — *Schultesia gracilis* Mart. — *Voyria* sp. (probab. uniflora).

**Gesneraceae** (Part. XXIII; Vid. Meddel., 1877). Det. **W. P. Hiern**. — *Anelanthus* (nov. gen.) gracilis

Hiern.\* — *Gesneria allagophylla* Mart. *G. Sceptum* Mart. *G. Warmingii* Hiern.\* — *Gloxinia attenuata* Haustein.

**Guttiferae** (Part. XXXVIII; Vid. Meddel., 1891). Det. **A. Engler**. — *Calophyllum Brasilense* Camb., et var. *elongatum* Engl. — *Clusia Cambessedii* Pl. et Triana. *C. Sellowiana* Schlechtld. (?)

**Haloragidaceae** (Part. XXXV; Vid. Meddel., 1890). Det. **A. Kanitz**. — *Myriophyllum Brasilense* Camb.

**Hippocrateaceae** (Part. XXVIII; Vid. Meddel., 1882). Det. **J. Peyr. sch.** — *Hippocratea ovata* Lam.

**H. Warmingii** Peyr.\* — *Salacia campestris* Walp. *S. cognata* (Miers) Peyr. *S. lacunosa* (Miers) Peyr. *S. laxiflora* (Benth.) Peyr. *S. micrantha* (Mart.) Peyr. *S. serrata* Camb.

**Hydroleaceae** (Part. XXVIII; Vid. Meddel., 1882). Det. **A. W. Bennett**. — *Hydrolea spinosa* L.

**Hypericaceae** (Part. XXVII; Vid. Meddel., 1882). Det. **E. Warming**. — *Vismia Brasilensis* Choisy, var. *latifolia* Warm.\*

**Icacinaeae** (Part. XXXVIII; Vid. Meddel., 1891). Det. **A. Engler**. — *Villaresia Congonha* Miers  $\beta$ . *pungens* (Miers). *V. megaphylla* Miers  $\beta$ . *obtusifolia* Engl. — *Icacinaeae*?

**Ilicaceae** (Part. XXVI; Vid. Meddel., 1879—80). Det. **E. Warming**. — *Ilex affinis* Gardn.  $\alpha$ . *angustifolia* Reiss. *I. conocarpa* Reiss. *I. Lagoensis* Warmg.\* *I. Lundii* Warmg.\*

**Labiate** (Part. II; Vid. Meddel., 1869). Det. **J. A. Schmidt**. — (*Eolanthus suavis* Mart.) — *Eriope complicata* Mart. *E. crassipes* Benth., et  $\beta$ . *acutifolia* D. C. *E. macrostachya* Mart. — *Hyptis brevipes* Poit. *H. cana* Pohl. *H. carpinifolia* Benth. *H. clavellifera* Benth. *H. coccinea* Mart. *H. complicata* St. Hil. *H. communis* St. Hil. *H. crinita* Benth. et  $\beta$ . *polyccephala*. *H. duplicato-dentata* Pohl. *H. glomerata* Mart. et  $\beta$ . *villosa*. *H. homalophylla* Pohl. *H. lappulacea* Mart. *H. laxiflora* Mart. *H. linarioides* Pohl. *H. longipes* St. Hil. *H. lutescens* Pohl. *H. mollissima* Benth., *H. nudicaulis* Benth. *H. paludosa* St. Hil. *H. pectinata* Poit. *H. recurvata* Poit. *H. rubicunda* Pohl. *H. sinuata* Pohl. *H. spicata* Poit. *H. suaveolens* Poit. *H. umbrosa* Salzm. *H. viscidula* Benth. *H. vitifolia* Pohl. *H. species 3*, forsan novae, haud nominatae. — *Keithia denudata* Benth. — *Leonotis nepetifolia* R. Br. — *Leonurus sibiricus* L. — *Marsypianthes hyptioides* Mart. — *Mentha aquatica* L. *M. viridis* L. — *Ocimum Basilicum* L. *O. canum* Sims. *Q. species 2* non determinatae. — *Salvia scabrida* Pohl. *S. secunda* Benth. *S. tomentella* Pohl. *S. velutina* Benth. — *Stachys arvensis* L.

**Lauraceae** (Part. VI; Vid. Meddel., 1870). Det. **C. F. Meissner**, corr. **C. Mez**. — *Aniba Panurensis* Meissn. — *Ajouea saligna* Meissn. — *Cassyta Americana* Nees. — *Cryptocarya moschata* Mart. — *Endlicheria hirsuta* Nees. — *Nectandra grandiflora* Nees. *N. lanceolata* Nees. *N. myriantha* Meissn. *N. nitidula* Nees. *N. rigida* Nees. *N. Warmingii* Meissn.\* *N. venulosa* Meissn. — *Ocotea Blanchetii* (Meissn.) Mez. *O. corymbosa* (Meissn.) Mez. *O. glauca* (Nees.) Mez., var. *virescens* Meissn. *O. laxa* (Nees.) Pax. *O. macropoda* (H. B. K.) Mez. *O. nutans* (Nees.) Mez. *O. puberula* Nees. *O. pulchella* Mart. cum. var. — *Persea fuliginosa* Nees. (*P. gratissima* Gaertn.). *P. pyrifolia* Nees,  $\beta$ . *major* Meissn. *P. venosa* Nees. — *Phorbe patens* (Meissn.) Mez.\*

**Lecythidaceae**. Det. **N. Wille**. — *Cariniana Brasilensis* Casar. *C. excelsa* Casar. *C. Glaziovii* N. Wille.\*

**Lobeliaceae** (Part. XXXVIII; Vid. Meddel., 1891). Det. **A. Kanitz**. — *Haynaldia Uranocoma* (Cham.) Kanitz. — *Lobelia camporum* Pohl, et var.  $\beta$  *Lundiana* D. C. — *Siphocampylus macropodus* (Thunb.) S. corymbiferus Pohl.

**Loganiaceae** (Part. II; Vid. Meddel., 1869). Det. **Aug. Progel**. — *Antonia ovata* Pohl, var. *pilosa* Mart. — *Buddleia brachiata* Cham. et Schl. *B. Brasilensis* Jacq. — *Spigelia Humboldtiana* Cham. et Schl. — *Strychnos Brasilensis* Mart. et var. *Lagoensis* Prog. *S. macroantha* Prog. afflin. *S. marginata* Benth. afflin. *S. Martii* Prog. *S. pseudo-Quina* St. Hil. *S. triplinervia* Mart.

**Loranthaceae** (Part. VII; Vid. Meddel., 1870, et XXXVIII, Vid. Meddel., 1891). Det. **A. W. Eichler**. — *Phoradendron crassifolium* (Pohl). *Ph. flaventi* affline. *Ph. Perrottetii* (D. C.). *Ph. rubrum* (L.) Griseb. *Ph. tunazeforme* (D. C.). *Ph. Warmingii* Eichl.\* — *Psittacanthus dichrous* Mart. *Ps. robustus* Mart. *Ps. Warmingii* Eichl.\* — *Struthanthus elegans* Mart. *Str. pterygopus* Mart. *Str. syringifolius* Mart.

**Lythraceae** (Part. XXXVIII; Vid. Meddel., 1891). Det. **E. Köhne**. — *Cuphea arenarioides* St. Hil. *C. Balsamona* Cham. et Schl. *C. costata* Köhne.\* *C. densiflora* Köhne.\* *C. ingrata* Cham. et Schl. var. *parvifolia*. *C. lutescens* Pohl. *C. micrantha* H. B. K. *C. thymoides* Ch. et Schl. *C. Warmingii* Köhne.\*

— *Diplusodon lanceolatus* Pohl.  $\alpha$ . *alutacens*, f. *remotus*. *D. serpyllifolius* D.C. *D. villosissimus* Pohl. *D. virgatus* Pohl. — *Lafocensia densiflora* Pohl. var. *callosa*. *L. Pacari* St. Hil. *L. replicata* Pohl. var. *Lundii*.

**Magnoliaceæ** (Part. VII; Vid. Meddel., 1870). Det. A. W. Eichler. — *Talauma ovata* St. Hil.

**Malpighiaceæ** (Part. XXI; Vid. Meddel., 1875). Det. A. Grisebarch. — *Banisteria albicans* Gr. B. *argyrophylla* Juss. *B. campestris* Juss. et  $\gamma$ . *ovata* Gr. et  $\delta$ . *montana* Juss. *B. Clauseniana* Juss. *B. crotonifolia* Juss. et  $\beta$ . *angustata* Gr. *B. laevifolia* Juss. *B. megaphylla* Juss. *B. nummifera* Juss. *B. præcox* Gr.\* *B. pruinosa* Mart. *B. pubipetala* Juss. et  $\gamma$ . *oblongata* Gr. et  $\delta$ . *scandens* Gr. — *Byrsonima Clauseniana* Juss. *B. coccobifolia* Kth. *B. crassifolia* Kth. *B. intermedia* Juss. *B. lancifolia* Juss. *B. pachyphylla* Juss. *B. psilandra* Gr. *B. sericea* D.C. *B. spicata* Rich. *B. vaccinifolia* Juss.,  $\beta$ . *Cearensis* Gr. *B. verbascifolia* Rich. et  $\beta$ . *villosa* Gr. et  $\gamma$ . *leiocarpa* Gr. et  $\delta$ . *intermedia* Juss. — *Camarea affinis* St. Hil. *C. ericoides* St. Hil. — *Dicella holosericea* Juss. — *Galphimia Brasiliensis* Juss. — *Heteropteris affinis* Juss. *H. anoplera* Juss. *H. argyrophæa* Juss. var. *eglandulosa* Gr. *H. bicolor* Juss. *H. campestris* Juss. *H. confertiflora* Juss. *H. Duarteana* Juss. *H. eglandulosa* Juss. *H. spectabilis* Mart. *H. thyrsoides* Juss. *H. umbellata* Juss. *H. Warmingiana* Gr.\* *H. verbascifolia* Gr.\* *H. xanthophylla* Juss. var. *petiolaris* Gr. — *Mascagnia ambigua* Gr. et var. *distans* Gr. *M. anisopetala* Gr. *M. argentea* Gr. *M. chlorocarpa* Gr. *M. cordifolia* Gr. et var. *cornifolia* Gr. *M. microphylla* Gr. *M. rigida* Gr. *M. sepium* Gr. var. *velutina* Gr. — *Peixotoa cordistipula* Juss. *P. hirta* Mart. *P. macrophylla* Gr. *P. parviflora* Juss. — *Pterandra pyroidea* Juss. — *Schwannia elegans* Juss., et var. *sericea* Gr. — *Stigmaphyllon acuminatum* Juss. *S. affine* Juss. — *Tetrapteris helianthemifolia* Gr.\* *T. humilis* Juss., et var. *incana* Gr. *T. multiglandulosa* Juss. *T. racemulosa* Juss. *T. rotundifolia* Juss. *T. Stephaniana* Gr. *T. Turneræ* Mart. — *Thryallis latifolia* Mart.

**Malvaceæ**<sup>1)</sup>. Det. K. Schumann et M. Gürke. — *Abutilon crispum* Sw. *A. rufinerve* St. Hil. — *Anoda denudata* (Nees, et Mart.) K. Schum.\* — *Bastardia elegans* K. Schum.\* — *Clenfugosia phlomidifolia* Garcke. — *Gaya gracilipes* K. Schum.\* *G. stricta* K. Schum. *G. villosa* K. Schum. — (*Gossipii* sp.) — (*Ilibiscus esculentus* L. et H. *sabdariffa* Linn.) — *Malva parviflora* Linn. — *Malvastrum Coromandelianum* Grecke. — *Pavonia malacophylla* (Nees et Mart.) Garcke. *P. polymorpha* St. Hil. *P. paniculata* Cav. *P. rosea* Schlecht. *P. sagittata* St. Hil. *P. sessiliflora* H. B. K. *P. spinifex* Cav. — *Sida acrantha* Lk. *S. acuta* Burm. *S. cordifolia* L. *S. densiflora* Hook. et Arn. *S. linifolia* L. *S. macradon* D.C. *S. maritima* St. Hil. (?) *S. micrantha* St. Hil. *S. rhombifolia* L. *S. spinosa* L.  $\beta$ . *angustifolia*. *S. tomentella* Miq. *S. urens* L. *S. viarum* St. Hil. — *Urena lobata* L. var. *Americana* et var. *reticulata* (Cav.) Gürke. — *Wissadula hernandioides* Grecke et var. *macrocarpa* K. Sch. *W. periplocifolia* Prsl.

**Melastomaceæ** (Part. XXXII; Vid. Meddel., 1889). Det. A. Cogniaux. — *Acisanthera alsinaefolia* (D.C.) Tr. *A. Limnobia* (D.C.) Triana. *A. variabilis* (D.C.) Tr. — *Camibessedia espora* D.C., var. *chamiridryfolia* Cogn. *C. ilicifolia* Tr. var. *genuina* et *integerrima*. — *Clidemia hirta* (L.) Don. *C. neglecta* Don. *C. spicata* (Aubl.) D.C. — *Lavoisiera alba* D.C. — *Leandra adenothrix* Cogn.\* *L. aurea* (Cham.) Cogn. *L. australis* (Cham.) Cogn. (?) *L. Gardneriana* Cogn., var.  $\beta$ . *setulosa* Cogn. *L. lacunosa* Cogn. *L. reversa* (D.C.) Cogn. *L. salicina* (Ser.) Cogn. *L. scabra* D.C. *L. ternata* Cogn.\* *L. Warmingiana* Cogn.\* — *Macleia adenostemon* D.C. *M. sericea* Cogn.\* — *Miconia albicans* (Sw.) Triana. *M. brevipes* Benth., var.  $\beta$ . *longifolia* Cogn. *M. calvescens* D.C. *M. Chamissois* Naud. *M. cinerascens* Miq. *M. discolor* D.C., et var.  $\beta$ . *subconcolor* Cogn. *M. ferruginata* D.C.  $\beta$ . *latifolia* D.C. *M. lbaguensis* (Bonpl.) Triana et var. *glabrata* Cogn. *M. ligustroides* (D.C.) Naud. *M. macrothyrsa* Benth. *M. minutiflora* (Bonpl.) D.C. *M. pepericarpa* D.C. *M. prasina* (Sw.) D.C. *M. pusilliflora* (D.C.) Triana. *M. rubiginosa* (Bonpl.) D.C. *M. scorpioides* (Schlecht.) Tr. (?) *M. stenostachya* D.C. *M. theasans* (Bonpl.) Cogn. et var. *vulgaris* Cogn., *triplinervia* et *glaberrima* Cogn. *M. Warmingiana* Cogn.\* *M. species nova*. — *Microlepia Trianaei* Cogn. — *Microlicia cinerea* Cogn.,  $\beta$ . *ovata* Cogn. *M. euphorbioides* Mart. var.  $\gamma$ . *brevifolia* et  $\delta$ . *ionantha* Mart. *M. fasciculata* Mart. *M. fulva* Cham. et var. *Martialis* (Naud.) Cogn. *M. subsetosa* Mart. (?) — *Ossæa marginata* (Desr.) Tr. *O. Warmingiana* Cogn.\* — *Pterolepis filiformis* (Naud.) Triana. *Pt. pauciflora* (Naud.) Triana, var.  $\alpha$ . *genuina*;  $\beta$ . *intermedia*;  $\gamma$ . *hirsutissima*. — *Rhynchanthera cordata* D.C. *Rh. rostrata* D.C. — *Tibouchina Candolleana* (Mart.) Cogn. *T. frigidula* (D.C.) Cogn. *T. gracilis* (Bonpl.) Cogn., var. *fraterna*, *strigilifolia*, *vulgaris*. *T.*

<sup>1)</sup> Biologiske Optegnelser ville blive publicerede i Vidensk. Meddel. 1892 eller 1893.



herbacea (D.C.) Cogn. T. Sebastianopolitana (Raddi) Cogn. T. stenocarpa (D.C.) Cogn., et var.  $\beta$  latifolia Cogn. — Trembleya parviflora (Don) Cogn., var. vulgaris, var. Warmingii et var. triflora. Tr. phlogiiformis D.C., var. genuina et latifolia. Tr. Warmingii Cogn.\*

**Meliaceae** (Part. XXVII; Vid. Meddel., 1882). Det. **Cas. De Candoile**. — Cabralea Lagoensis C. D.C.\* C. polytricha A. Juss., var.  $\gamma$  pallida C. D.C. C. Warmingiana C. D.C. et var. coriacea.\* — Cedrela fissilis Vell. — Guarea Pohlil C. D.C. et var. glabra D.C. G. trichilioides L. G. Warmingiana C. D.C.\* — (Melia Azerach L.) — Trichilia albicans C. D.C. T. Catigua A. Juss. et var.  $\epsilon$ , glabrior C. D.C. T. Clauseni C. D.C. T. Lagoensis C. D.C. et var.  $\beta$ , pubescens.\* T. pallens C. D.C. T. subulata C. D.C. T. Warmingii C. D.C. et var.  $\beta$ , macrophylla.\* T. velutina C. D.C. T. Weddellii C. D.C. et var. parvifolia D.C.

**Menispermaceae** (Part. VII; Vid. Meddel., 1870). Det. **A. W. Eichler**. — Cissampelos glaberrima St. Hil. C. ovalifolia D.C. C. Pareira Linn. — Pachygone oblongifolia Eichl.

**Mimosaceae** (Part. XXVII; Vid. Meddel., 1882). Det. **G. Benth.** — Acacia Farnesiana Willd. A. paniculata Willd. A. polyphylla D.C. A. riparia H. B. K. A. Westiana D.C. — Enterolobium ellipticum Benth. E. Timbouva Mart. — Inga affinis D.C. I. marginata Willd. I. spuria Humb. et Bonpl. — Mimosa asperata L. M. calycina Benth. M. capillipes Benth., et var.  $\gamma$ , microphylla Benth.\* M. conferta Benth. M. distans Benth. M. elliptica Benth., var. M. invisa Mart. M. lasiocarpa Benth. M. millefoliata Scheele. M. nervosa Bong., var.  $\beta$ , longipila Benth. M. obovata Benth. M. paludosa Benth. M. polycarpa Kunth. M. sensitiva Linn. M. sepiaria Benth. M. sordida Benth. M. Warmingii Benth.\* M. xanthocentra Mart. — Piptadenia laxa Benth. P. macradenia Benth. P. macrocarpa Benth. — Pithecolobium incuriale (Vell.) Benth. P. multiflorum Benth. P. polycephalum Benth. — Plathymentha foliolosa Benth. P. reticulata Benth. — Stryphnodendron Barbatimão Mart. S. polyphyllum Mart.

**Mouliniaceae** (Part. XXXVIII; Vid. Meddel., 1891). Det. **E. Warming**. — Mollinedia Brasiliensis Tul. M. Sellowii (Spreng.) A. D.C. — Siparuna Guajana Tul. S. Guianensis Aubl.

**Moraceae** (Part. XV; Vid. Meddel., 1873). Det. **Ed. Bureau**. — Dorstenia Cayapua Vell., a. bryoniaefolia Bur. D. Lagoensis Bur.\* D. tubicina R. et Pav. — Maclura tinctoria D. Don.,  $\delta$ . ovata Bur.,  $\epsilon$ . affinis Bur.  $\zeta$ . Xanthoxylon Bur.

**Myrsinaceae** (Part. XVII; Vid. Meddel., 1874). Det. **E. Warming**. — Ardisia gracilis Miq. A. senicrenata Mart. — Cybanthus angustifolius Alph. D.C. C. cuneifolius Mart. C. detergens Mart. — Myrsine flocculosa Mart. M. leuconera Mart. M. Rapanea Roem. et Schult. M. umbellata Mart. var. acutifolia Miq. et vulgaris Miq. et monticola (Mart.) Miq.

**Myrtaceae**<sup>1)</sup>. Det. **H. Kiærskou**. — Britoa Sellowiana Berg. — Calycorectes Sellowianus Berg. — Calyptranthes clusifolia (Miq.) Berg. C. pteropoda Berg. C. Widgreniana Berg. — Campomanesia (Abbevillae) Itanarensis Kiærsk.\* C. Regeliana (Berg) Kiærsk. (Eucampomanesia) C. bracteolata Kiærsk.\* C. caerulea Berg. et var. grandifolia Berg. C. corymbosa (Camb.) Berg. C. Rabeniana Kiærsk.\* C. Warmingiana Kiærsk.\* — Eugenia (Eueugenia) E. aurata Berg. E. bmarginata D.C. et var. rubrocincta (Berg) Kiærsk. et var. umbellaris (D.C.) Kiærsk. E. dodonifolia Camb. var.? E. flava Berg. E. flavescens D.C. E. fruticulosa D.C. E. Gardneriana Berg. E. glauca Berg. E. Glazioviana Kiærsk.\* et var. macrophylla Kiærsk.\* E. Klotschiana Berg. E. Kunthiana D.C. E. Lagoensis Kiærsk.\* et var. membranacea Kiærsk. E. Mugiensis Berg. E. obversa Berg. E. oligoneura Berg. E. Pantagensis Berg. E. Paracatuana Berg. E. pluriflora D.C. E. polyphylla Berg. var. obovata Berg. E. racemulosa Berg. E. seriato-racemosa Kiærsk.\* E. tenuipedunculata Kiærsk.\* E. Warmingiana Kiærsk. var. pubescens Kiærsk.\* (Jambosa) E. Jambos L. (Myrciaria) (E. Jaboticaba (Vell.) Kiærsk.) E. leucophloea (Berg) Kiærsk. var. Warmingiana Kiærsk.\* E. Miunensis (Berg) Kiærsk. (E. Rabeniana Kiærsk.) E. tenella D.C. (Phyllolalys) E. involucreta D.C. (Stenocalyx) E. dysenterica D.C. E. Michellii Lam. T. Theodorii Kiærsk.\* (Siphoneugenia) E. chnoosepala Kiærsk.\* — Marlierea (Eumarlierea), M. Warmingiana Kiærsk.\* (Rubachia) M(?) antrocalia Kiærsk.\* — Myrcia (Gomidesia), M. Candolleana (Berg) Kiærsk. M. Sintenisi Kiærsk. (Aulomyrcia) M. alioiota (Berg) Kiærsk. M. amethystina (Berg) Kiærsk. var. pulchra Berg. M. andromedoides Cambess. M. detergens Miq. M. gomidesioides Kiærsk. M. hepatica (Berg) Kiærsk. M. intermedia (Berg) Kiærsk. M. longipes (Berg) Kiærsk. et var. obovata Berg. M. Paraensis (Berg) Kiærsk. M. pubiflora D.C. M. racemosa (Berg) Kiærsk. M. ramulosa D.C. var. leptophylla Kiærsk.\* M. rhodoseopala

<sup>1)</sup> Ville blivt publicerede i Vidensk. Meddel. 1892 eller 1893, eller andensteds.

Kiarsk.\* *M. rufipes* D.C. et var. *pilantha* (Berg) Kiarsk. *M. sphaerocarpa* D.C. *M. torta* D.C. et var. *Jiquinhonhensis* (Berg) Kiarsk. *α. M. variabilis* D.C. var. *ovatifolia* D.C. *M. vestita* D.C. et var. *parvifolia* Berg. (*Eumyrcia*) *M. Corcovadensis* Berg. *M. cordifolia* Berg et var. *glabrescens* Kiarsk. *M. costata* D.C. *M. hirsuta* Berg. *M. lasiantha* D.C. *M. nitens* Berg. *M. opaca* Berg var. *angustifolia* Berg. *M. riparia* Berg. *M. rostrata* D.C. *M. rufula* Miq. et var. *Martiana* (Berg) Kiarsk. *M. Sellowiana* Berg var. *costata* Berg. — *Myrtus* (*Blepharocalyx*) *brunnea* (Berg) Kiarsk. (*Eugeniomyrtus*) *M. Warmingiana* Kiarsk.\* (*Eumyrtus*) *M. Blanchetiana* Berg. (*Pseudocaryophyllus*) *M. Pseudo-caryophyllus* Gomez. *M. velutina* (Berg) Kiarsk. — *Psidium* *aerugineum* Berg. *Ps. Araca* Raddi. *Ps. basanthum* Berg. *Ps. cinereum* D.C. *Ps. Eugenii* Kiarsk.\* *Ps. Armum* Berg. *Ps. grandifolium* D.C. et var. *incanescens* Berg. *Ps. Guayava* Raddi. *Ps. incanescens* D.C. var. *parvifolia* Berg et var. *rotundifolia* Berg. *Ps. Itanareense* Berg. *Ps. Lagoense* Kiarsk.\* *Ps. oideum* Berg. *Ps. Pohlmanum* Berg. *Ps. Riedelianum* Berg. *Ps. rufum* Mart. et var. *rotundifolia* Kiarsk.\* *Ps. Sorocabense* Berg. *Ps. suffruticosum* Berg var. *alata* Kiarsk.\* *Ps. Warmingianum* Kiarsk. et var. *verticillata* Kiarsk.\* *Ps. Widgrenianum* Berg. Species 6 non determinandae.

**Nyctaginiaceae** (Part. XXXV; Vid. Meddel., 1890). Det. **A. Heimerl.** — *Boerhavia paniculata* A. Richard. — (*Bougainvillea* *glabra* Choisy;  $\beta$ , *acutibracteata* Heimerl.) — *Mirabilis Jalapa* L. var. *dichotoma* Linné. — *Neea theifera* Ørsted. — *Pisonia areolata* Heimerl.\* *P. nitida* Martius. *P. novia* Netto. *P. psammophila* Martius. *P. subferruginea* Martius. *P. Warmingii* Heimerl.\*

**Nymphaeaceae** (Part. XXVII; Vid. Medel., 1882). Det. **R. Caspary.** — *Gabomba Warmingii* Casp.\* *Nymphaea amazonum* Mart. et Zuccar.

**Ochnaceae** (Part. XXXVIII; Vid. Meddel., 1891). Det. **A. Engler.** — *Oourtea castaneaefolia* (D.C.) Engl. *O. floribunda* (St. Hil.) Engl. *O. Riedeliana* Engl. *O. salicifolia* (St. Hil. & Tul.) Engl.

**Oenotheraceae** (Part. XXXVIII; Vid. Meddel., 1891). Det. **Marc Micheli.** — *Jussiaea elegans* Camb. *J. filiformis* Micheli.\* *J. Laruotteana* Camb. var. *pubescens*. *J. myrtifolia* Camb. *J. nervosa* Poir. *J. octonervia* Lam. *J. suffruticosa* L. — *Oocarpon jussieoides* Micheli.

**Olacaceae** (Part. XXXVIII; Vid. Meddel., 1891). Det. **A. Engler.** — *Agonandra Brasiliensis* Miers.

**Olceaceae** (Part. VII; Vid. Meddel., 1870). Det. **A. W. Eichler.** — *Linociera subsessilis* Eichl.\*

**Oxalidaceae** (Part. XXV; Vid. Meddel., 1879–80). Det. **Aug. Progel.** — *Oxalis Barrelieri* Jacq. *O. corniculata* L. *O. decipiens* Prog. *O. elatior* Prog. *O. Glazioviana* Prog. *O. hirsutissima* Zucc. *O. Martiana* Zucc. (introd.?). *O. Neaei* D.C. *O. nigricans* Pohl. *O. physocalyx* Zucc. *O. radiata* Pohl. *O. triangularis* St. Hil. var. *lepidia* Prog. *O. villosa* Prog.

**Papaveraceae** (Part. VII; Vid. Meddel., 1870). Det. **A. W. Eichler.** — *Argemone mexicana* Linn.

**Papilionaceae** (Part. XX; Vid. Meddel., 1875). Det. **Marc Micheli.** — *Genistææ*. *Crotalaria anagyroides* H. B. K. et  $\beta$ . *angustifolia*. *C. breviflora* D.C. *C. flavicoma* Bth. *C. incana* L. *C. Maypurensis* H. B. K. *C. Pohlana* Bth. et var.  $\beta$ . *C. pterocaulon* Desv. var.  $\alpha$ . *C. stipularia* Desv. var. *serpyllifolia* D.C. *C. unifoliolata* Bth. *C. velutina* Bth. *C. vespertilio* Bth. — *Lupinus* *crotalariae* Bth. — *Indigoferææ*. *Indigofera Anil* Linn. *I. elongata* Micheli.\* *I. lespedezioides* H. B. Kth. — *Galegeææ*. *Harpalyce Brasiliana* Bth. — *Sesbania exasperata* H. B. Kth. — *Tephrosia adunca* Bth. *T. leptostachya* D.C. *T. rufescens* Bth. — *Hedysarææ*. *Aeschynomene falcata* D.C. et  $\beta$ . *plurijuga*. *A. paniculata* Willd. *A. parviflora* Micheli.\* *A. paucifolia* Vog. *A. Warmingii* Micheli.\* — *Arachis* (*hypogæa* Linn.). *A. prostrata* Bth. — *Chetocalyx hebecarpa* Bth. — *Desmodium adscendens* D.C. *D. asperum* Desv. *D. barbatum* Bth. *D. discolor* Vog. *D. incanum* D.C. *D. leiocarpum* G. Don. *D. pachyrhizum* Vog. *D. platycarpum* Bth. *D. uncinatum* D.C. — *Poiretia angustifolia* Vog. *P. latifolia* Vog. *P. psoraloides* D.C. *P. pubescens* Vog. *P. scandens* Vent. — *Stylosanthes bracteata* Vog. *S. Guyanensis* Swartz, et  $\beta$ . *gracilis* Vog. ? *S. leiocarpa* Vog. *S. scabra* Vog. *S. viscosa* Swartz. — *Zornia Brasiliensis* Vog. *Z. diphylla* Pers.  $\delta$ . *elatior*,  $\delta$ . *pubescens*,  $\epsilon$ . *vulgaris* in-punctata. *Z. virgata* Moric. — *Vicieææ*. *Vicia obscura* Vog. — *Phaseoleææ*. (*Cajanus indicus* Spreng.) — *Camposema coccineum* Bth. *C. grandiflorum* Bth. — *Canavalia gladiata* D.C. *C. pieta* Mart. — *Centrosema angustifolium* Bth. *C. Brasilianum* Bth. *C. dasyanthum* Bth. *C. hastatum* Bth. *C. vetulum* Mart. *C. Virginianum* Bth. — *Clitoria densiflora* Bth. *C. glycinoides* D.G. *C. Guianensis* Bth. *C. pedunculata* Micheli.\* — *Collæææ* *decumbens* Bth. *C. glaucescens* Bth. *C. macrophylla* Bth. *C. scarlatina* Mart. — *Diocelea rufescens* Bth. *D. violacea* Mart. — (*Dolichos* *Lablab* Linn.). — *Eriosema Benthianum* Mart. *E. campestre* Bth. *E. crinitum* E. Mey. *E. heterophyllum* Bth. *E. Lagoense* Micheli.\* *E. longifolium* Bth. *E. pycnanthum* Bth.

*E. rufum* E. Mey. (?) *β. glabrescens* Micheli.\* *E. simplicifolium* Walp. *E. strictum* Bth. — *Erythrina* (Coraliodendron Linn.) *E. falcata* Bth. *E. velutina* Willd. — *Galactia Benthiana* Micheli.\* — *Mucuna altissima* D. C. — *Periandra densiflora* Bth. *P. heterophylla* Bth. — *Phaseolus appendiculatus* Bth. *Ph. erythroloma* Mart. *Ph. firmulus* Mart. (*Ph. lunatus* L.) *Ph. monophyllus* Bth. *Ph. obliquifolius* Mart. ? *Ph. pius* Mart. *Ph. prostratus* Bth., *β. angustifolius* et *γ. longepedunculatus* Micheli (?). *Ph. Truxillense* H. B. K., *γ. grandiflorus* Micheli.\* (*Ph. vulgaris* L.) — *Platycamus Regnellii* Bth. — *Rhynchosia Clauseni* Bth. *R. minima* D. C. ? *R. phaseoloides* D. C. *R. reticulata* D. C. *R. sp. indeterminata*. — *Stenolobium brachycarpum* Bth. *S. coeruleum* Bth. — *Teramnus uncinatus* Sw. — *Vigna* (*Sinensis* L. ?). *V. vexillata* Bth. — *Dalbergia*. *Andira fraxinifolia* Bth. (?) *A. inermis* H. B. K. (?) *A. laurifolia* Bth. — *Centrolobium tomentosum* Bth. — *Cyclolobium Blanchetianum* Tul. — *Dalbergia foliolosa* Bth. *D. miscolobium* Bth. *D. nigra* Allem. *D. riparia* Bth. *D. variabilis* Vog. *D. species duae indeterminatae*. — *Derris* sp. — (*Dipteryx alata* Vog.) — *Ferreira spectabilis* Allem. — *Lonchocarpus neuroscapha* Bth. *β. pubigera*. *L. sericeus* H. B. K. — *Macharium angustifolium* Vog. *M. Brasiliense* Vog. *M. Gardneri* Bth. *M. opacum* Vogl. *M. secundiflora* affn. *M. triste* Vog. *M. Vellozianum* Bth. *M. vestitum* Vog. *M. villosum* Vog. — *Platypodium elegans* Vog. — *Platymiscium pubescens* Micheli. — *Pterocarpus Rohrii* Vahl. — *Tipuana* sp. indeterminata. — *Sophora*. *Bowdichia virgilioides* H. B. Kth. — *Myroxylon peruiferum* Linn. fil. — *Ormosia fastigiata* Tul. (?) — *Sweetia dasycarpa* (Vog.) Bth.

**Passifloraceae** (Part. XXVIII; Vid. Meddel., 1882). Det. Maxwell T. Masters. — *Passiflora alata* Ait. *P. capsularis* Linn. *P. clathrata* Mast.\* *P. edulis* Sims. *P. malacophylla* Mast.\* *P. Maximiliana* Bory. *P. mucronata* Lam. *P. rotundifolia* Linn. *P. rubra* Linn. *P. suberosa* L. *P. Warmingii* Mast.\* *P. villosa* Vell. *P. violacea* Vell.

**Phytolacaceae**. Det. E. Warming. — *Phytolacca decandra* L.

**Piperaceae** (Part. XII; Vid. Meddel., 1872). Det. Cas. De Candolle. — *Peperomia alata* R. et Pav. *P. blanda* Kunth (Sec. Strömfelt; *P. increscens*). *P. galioides* Kunth (Sec. Strömfelt; *P. diffusa*). *P. Gardneriana* Miq. *P. myriocarpa* Miq. *P. pilosula* C. D. C.\* *P. quadrifolia* Kunth. *P. Warmingii* C. D. C.\* — *Piper angustifolium* R. et Pav., et *α. cordulatum* C. D. C. *P. atrosanguineum* C. D. C.\* *P. Bennettianum* C. D. C. (?) *P. brevistipitatum* C. D. C.\* *P. ciliatum* C. D. C.\* *P. concinnum* C. D. C. (?) *P. Corcovadense* C. D. C. *P. dilatatum* Rich. *β. pubescens* C. D. C. *P. exserens* (Miq.) C. D. C. (?) *P. frutescens* C. D. C. et *β. microcarpum* C. D. C.\* *P. Jaborandi* Vell. *P. inversum* C. D. C.\* *P. laetum* C. D. C. *P. Lagoense* C. D. C.\* *P. lanceolatum* R. et Pav. *P. mollicomum* Kunth. *P. obliquum* R. et Pav. *P. obscurum* C. D. C.\* *P. obumbratum* C. D. C. *P. pallescens* C. D. C.\* *P. palustre* C. D. C. *P. Parthenium* Mart. *P. pilosum* C. D. C.\* *P. Pseudo-amalago* C. D. C.\* *P. pseudomollicomum* C. D. C. *β. dichotomum* C. D. C. *P. rivulare* C. D. C. et *β. hygrophilum* C. D. C.\* *P. Rohrii* C. D. C. *P. scutelliferum* C. D. C.\* *P. Sprengelianum* C. D. C. *P. subglaucom* C. D. C.\* *P. subpeltatum* Willd. *β. sidæfolium* C. D. C. *P. vaxians* C. D. C.\* *P. villosulum* C. D. C.\*

**Plantaginaceae**. — *Plantago* sp.

**Polygalaceae** (Part. XXVIII; Vid. Meddel., 1882). Det. A. W. Bennett. — *Bredemeyera floribunda* Willd. *B. laurifolia* Klotzsch. — *Monnina stenophylla* St. Hil. — *Polygala angulata* D. C. *P. atropurpurea* St. Hil. *P. brizoides* St. Hil. *P. fimbriata* Bennett.\* *P. galioides* Poir. et *β. major* Benn. *P. glabra* A. W. Bennett. *P. hirsuta* St. Hil. *P. hygrophila* H. B. Kth. *P. Lagoana* Bennett.\* *P. lanceifolia* St. Hil. *P. longicaulis* H. B. Kth. *P. paniculata* L. *P. Poaya* Mart. *P. rhodoptera* Mart. *P. subtilis* H. B. K. *P. sulphurea* Bennett.\* *P. tenuis* D. C. *P. Timoutou* Aubl. *P. Warmingiana* Bennett.\* *P. violacea* Vahl. *P. violoides* St. Hil. — *Securidaca rivingii* St. Hil.

**Polygonaceae** (Part. VI; Vid. Meddel., 1870). Det. C. F. Meissner. Corr. Loesener. — *Coccoloba longependula* Mart. — *Polygonum acre* H. B. K. *β. leptostachyum* Meissn. *P. acuminatum* H. B. K. *γ. Weddellii* Meissn. *P. hydropteroides* Michx. *P. Meissnerianum* Cham. et Schl. *β. Beyrichianum* Meissn. *P. segetum* H. B. K. *P. serrulatum* Lag.

**Pomaceae** (Part. XVIII; Vid. Meddel., 1874). Det. E. Warming. — (*Cydonia vulgaris* Pers. — *Eriobotrya japonica* Lindl.)

**Portulacaceae** (Part. XXXV; Vid. Meddel., 1890). Det. E. Warming. — (*Portulaca oleracea* L. *P. pilosa* L.) — *Talinum patens* (Jacq.) Willd.

**Primulaceae** (Part. XVII; Vid. Meddel., 1874). Det. E. Warming. — *Centunculus pentandrus* R. Br.  
**Proteaceae** (Part. VI; Vid. Meddel., 1870). Det. C. F. Meissner. — *Adenostephanus incana* Kl. A. Sellowii Kl. (?) — *Rhopala Gardneri* Meissn.  $\alpha$ . dentata Meissn. et  $\beta$ . integrifolia Meissn. — Rh. rhombifolia Mart. Rh. tomentosa Pohl,  $\alpha$ . integrifolia Meissn. et  $\beta$ . dentata Meissn. Rh. heterophylla. (?)

**Rhamnaceae** (Part. XXVI; Vid. Meddel., 1879—80). Det. E. Warming. — *Crumenaria erecta* Reiss. — *Frangula polymorpha* Reiss.  $\alpha$ . glabra, et  $\beta$ . pubescens, et  $\gamma$ . tomentosa. — *Gouania mollis* Reiss. G. virgata Reiss. — *Rhamnidium elaeocarpum* Reiss.

**Rhizoboleae** (Part. XXXII; Vid. Meddel., 1889). Det. E. Warming. — *Caryocar Brasiliense* Cambess.

**Rosaceae** (Part. XVIII; Vid. Meddel., 1874). Det. E. Warming. — *Rubus Brasiliensis* Mart. R. urticæfolius Poir.

**Rubiaceae** (Part. XXXIII; Vid. Meddel., 1889). Det. Joh. Müller (Arg.) et C. Schumann. — (*Ginchoneae*.) *Goutarea hexandra* (Jacq.) K. Schum.  $\alpha$ . pubescens K. Schum. — *Ladenbergia hexandra* Kl. — *Manettia ignita* (Vell.) K. Schum., var.  $\beta$ . cordifolia Schum. M. luteo-rubra Bth. — *Molopanthera paniculata* Turcz.,  $\beta$ . scabrida K. Schum. — *Bemisia ferruginea* D. C. — (*Rondeletiae*.) *Bathysa australis* Hook. f. B. spec. — *Sipanea pratensis* Aubl. — (*Hedyotideae*.) *Oldenlandia uniflora* R. et Pav. — (*Mussaendeae*.) *Coccorecypselum canescens* Willd. C. erythrocephalum Ch. et Schl. — *Sabicea aspera* Aubl. S. cana Hook. fil. — (*Hamelieae*.) *Hamelia patens* Jacq. — (*Gardenieae*.) *Alibertia elliptica* (Cham.) Hook. fil. A. sessilis (Vell.) Schum. *Anajoua Guianensis* Aubl. var. *Brasiliana* K. Schum. — *Basanacantha spinosa* (Jacq.) Schum. var. *ferox*. — (*Genipa americana* L.) — *Tocoyena formosa* (Cham. et Schl.) Schum. — (*Guettardeae*.) *Ghomelia obtusa* Cham. et Schl. Ch. ribesoides Benth.,  $\alpha$ . tomentosa Müll. Arg. Ch. spec. duæ. — *Guettarda Uruguensis* Cham. et Schl. G. viburnoides Cham. et Schl., var. *genuina* et *rhombifolia*. — (*Chioceceae*.) *Chioceca brachiata* Ruiz et Pav. et var.  $\alpha$ . intercedens Müll. Arg.;  $\gamma$ . intermedia Müll. Arg.;  $\delta$ . diplomorpha Müll. Arg.;  $\epsilon$ . densifolia Müll. Arg.;  $\lambda$ . acutifolia Müll. Arg. — (*Ixoreae*.) (*Coffea arabica* L.) — *Ixora Warmingii* Müll. Arg.\* — (*Coussareae*.) *Coussarea hydrangeifolia* Benth. et Hook. C. Lagoensis Müll. Arg.\* — *Faramea cyanea* Müll. Arg.\* F. Nittoana Müll. Arg.\* F. salicifolia Presl. F. Warmingiana Müll. Arg.\* — (*Psychotrieae*.) *Declieuxia chioceceoides* Müll. Arg.,  $\alpha$ . hirta Müll. Arg. et  $\gamma$ . lucida Müll. Arg. D. cordigera Mart. et Zucc. var. *genuina* Müll. Arg. et *longifolia* Müll. Arg. et *angustifolia* Müll. Arg. D. divergentiflora D. C. D. oenanthoides Müll. Arg.,  $\alpha$ . genuina,  $\beta$ . longifolia, et  $\gamma$ . stenophylla Müll. Arg. — *Mapouria cephalantha* Müll. Arg.\* M. corymbifera Müll. Arg. M. formosa (Cham. et Schl.) Müll. Arg. M. Martiana Müll. Arg. M. tristis Müll. Arg.\* M. umbrosa Müll. Arg. — *Psychotria barbilifera* D. C.;  $\gamma$ . minor Müll. Arg. P. brevicollis Müll. Arg. P. chlorotica Müll. Arg., var. *Bahiensis* Müll. Arg. et var. *lanceolata* Müll. Arg. P. conjungens Müll. Arg. P. flexuosa Willd. P. hastisepala Müll. Arg. P. hygrophiloides Benth. P. Lagoensis Müll. Arg.\* P. leiocarpa Cham. et Schl.;  $\gamma$ . genuina Müll. Arg.;  $\beta$ . intermedia Müll. Arg. P. Maregravii (Spreng.) St. Hil.; var. pubescens St. Hil. P. nonatelioides. P. quinquecuspis Müll. Arg. P. racemosa Willd. P. rigida Willd.,  $\delta$ . genuina Müll. Arg. P. suberacea Müll. Arg. P. tabacifolia Müll. Arg. P. triantha Müll. Arg.\* P. Warmingii Müll. Arg.\* — *Rudgea lanceolata* Benth. R. nodosa Benth. R. parvifolia (Cham.) Müll. Arg. R. viburnoides Benth. — (*Spermacoeae*.) *Borreria capitata* D. C. B. capitellata var. *elatior*. B. cupularis. B. eryngioides Ch. et Schl. B. laevis A. Griseb. (?) B. latifolia D. C. B. parviflora A. Gr. B. Poaya D. C. B. tenella Cham. et Schl., var.  $\alpha$ . genuina et var. *coriacea* Schum. B. valerianoides Cham. et Schl. B. Warmingii Schum.\* B. verticillata Mey. — *Diodia dasycephala* Ch. et Schl. D. multiflora D. C. D. palustris Ch. et Schl. D. paradoxa Ch. et Schl. D. setigera D. C. — *Endlicheria umbellata* (Spreng.) K. Schum. — *Mitracarpus hirtus* D. C. et  $\beta$ . remotiflora Schum. — *Richardsonia Brasiliensis* Gomez. R. rosea St. Hil. R. scabra Linn. — *Spermacoe glabra* Meix. S. tenuior L. — (*Galiæae*.) *Rebunium buxifolium* Schum. R. diffusum Schum. R. hirtum Schum.

**Rutaceae** (Part. XXXVIII; Vid. Meddel., 1891). Det. A. Engler. — *Esenbeckia febrifuga* A. Juss. *Galipea jasminiflora* (St. Hil.) Engl. em. — *Metrodorea pubescens* St. Hil. — *Xanthoxylum acutifolium* Engl. X. cinereum Engl. X. juniperinum Pöppig. X. latipinosum Engl. X. pauciflorum Engl. X. Pohlmann Engl. X. rhoifolium Lam. var. *petiolulatum* et var.  $\gamma$ . sessilifolium Engl. X. tuberculatum Engl.

**Sapindaceae** (Part. XXXVII; Vid. Meddel., 1890). Det. L. Radlkofér. — *Allophylus edulis* Radlk. A. sericeus Radlk.\* — *Cardiospermum grandiflorum* Sw. C. Halicacabum L., var. *microcarpum* Bl. *Cupania tenuivalvis* Radlk.\* C. vernalis Camb., forma 2, *elethodes* Radlk. — *Diodendron bipinnatum* Radlk.\*

*Magonia glabrata* St. Hil. *M. pubescens* St. Hil. — *Matayba Guianensis* Aubl., forma 3. *micrantha* Radlk. et subforma *sublinearis* Radlk. *M. juglandifolia* Radlk. — *Paullinia elegans* Camb. *P. meliaefolia* Juss. var. *hirsuta* Camb. *P. pseudota* Radlk.\* *P. spicata* Benth. — *Serjania comata* Radlk.\* *S. erecta* Radlk. *S. fuscifolia* Radlk.\* *S. glabrata* Kunth. *S. grandiflora* Camb. *S. Laroutteana* Camb. *S. lethalis* St. Hil. *S. Mansiana* Mart. *S. marginata* Casar. *S. meridionalis* Camb. *S. noxia* Camb. *S. obtusidentata* Radlk.\* *S. paradoxa* Radlk.; forma 3. *molliuscula* Radlk. et forma 4. *subvelutina* Radlk. *S. perulacea* Radlk.\* *S. pinnatifolia* Radlk.\* *S. Regnelli* Schlecht. *S. reticulata* Camb. *S. tristis* Radlk.\* — *Thinouia scandens* Tr. et Pl., forma 3. *caudata* Radlk. *T. ternata* Radlk. — *Urvillea laevis* Radlk.

**Sapotaceae** (Part. VII; Vid. Meddel., 1870). Det. **A. W. Eichler**. — *Chrysophyllum ebenaceum* Mart. *Chr. Persicacrum* Eichl.\* — *Lucuma catocladantha* Eichl.\* *L. ramiflora* A. D. C. *L. torta* A. D. C. *L. Warmingii* Eichl.\* — (*Passaveria obovata* Mart. et Eichl.)

**Sauvagesiaceae** (Part. XXVII; Vid. Meddel., 1882). Det. **A. W. Eichler**. — *Sauvagesia erecta* L. *S. racemosa* St. Hil.

**Scrophulariaceae** (Part. II; Vid. Meddel., 1869). Det. **J. A. Schmidt**. — *Alectra Brasiliensis* Benth. *A. stricta* Benth. — (*Antirrhinum majus* L.) — *Beyrichia ocmoides* Cham. et Schl. — *Brunfelsia Hopeana* Benth. *B. ramosissima* Benth., *α. laxiflora* Mart. et *β. confertiflora* Mart. — *Buchnera juncea* Cham. et Schl. *B. rosea* H. K. K. *B. spec. nova*. — *Castilleja communis* Benth. — *Escobedia scabrifolia* R. et P. — *Esterhazyia splendida* Mik., *α. latifolia* Mart. et *β. angustifolia* Mart. — *Herpestes lanigera* Cham. et Schl. *H. Ranaria* Benth. *H. serpyllodes* Cham. *H. stricta* Schrad. *H. tenella* Cham. et Schl., et spec. fors. nova haud denominata. — *Stemodia parviflora* Ait. *S. durantifolia* Sw. *S. hyptioides* Cham. et Schl. — *Scoparia dulcis* L.

**Simarubaceae** (Part. XXXVIII; Vid. Meddel., 1891). Det. **A. Engler**. — *Dictyoloma incaesens* D. C. *Pieramnia Sellowii* Planch. *P. Warmingiana* Engl.\* — *Simaba Warmingiana* Engl.\*

**Solanaceae** (Part. XXIII; Vid. Meddel., 1877). Det. **W. P. Hiern**. — *Bassovia fasciculata* Dunal. *B. velutina* Dunal. — (*Capsicum* [annuum L.] (*C. baccatum* L.) (*C. campylopodium* Sendtn.) *C. cordiforme* Miller. (*C. frutescens* L.) (*C. grossum* L.) (*C. microcarpum* Broussonet.) — *Cestrum axillare* Vell. *C. conglomeratum* Ruiz et Pav. (?) *C. coriaceum* Miers. *C. Gardneri* Sendtn. *C. velutinum* Hiern\* et var. *Gardnerianum* Hiern. *C. viridiflorum* Hook. — *Cyphomandra calycina* Sendtn. — *Datura Stramonium* L. (*D. suaveolens* Humb. et Bonpl. et *β. macrocalyx* Sendtn.) — *Lycopersicon esculentum* L. — *Nicotiana Tabacum* L. — *Physalis angulata* L. *P. peruviana* L. *P. pubescens* L., et *β. hygrophila* Dunal. — *Solanum alatum* Seem. et Schmidt. *S. argenteum* Dunal. *S. atropurpureum* Schrank. *S. cernuum* Vell. *S. Convolvulus* Sendtn. *S. didymum* Dunal. *S. fulvum* Hiern.\* *S. Giló Raddi* (v. affine). *S. gnaphalocarpum* Vell. *S. intermedium* Sendtn. *S. lycocarpum* St. Hil. *S. mauritanicum* Scop. (*S. Melongena* L.) *S. nigrum* L. *S. oleraceum* Vell. *S. oocarpum* Sendtn. *S. paniculatum* L., et *β. integrifolium* Dunal. *S. platanifolium* Hook. et var. (?) *Lagoense* Hiern. *S. rufescens* Sendtn. (var.?) *γ. virescens* Hiern. *S. sisymbriifolium* Lam. *S. sublentum* Hiern.\* *S. subumbellatum* Vell. *S. tabacifolium* Salzmann. *S. Warmingii* Hiern.\* *S. violae-folium* Schott.

**Stereuliaceae** (Part. XXXIII; Vid. Meddel., 1889). Det. **C. Schumann**. — *Ayenia Riedeliana* K. Sch. — *Büttneria australis* St. Hil. *B. calatipifolia* Jacq. *B. Gayana* St. Hil. *B. scabra* L. — *Guazuma ulmifolia* Lam., *β. tomentella* K. Sch. — *Helicteres brevispira* St. Hil. *H. ovata* Lam. *H. Sacarolha* St. Hil. — *Melochia hirsuta* Cav. *M. pyramidata* L. *M. venosa* Sw. et *β. polystachya* Sw. — *Stereulia striata* St. Hil. et Naud. — *Waltheria Americana* L. *W. communis* St. Hil., var. *vulgaris* K. Sch. *W. viscosissima* St. Hil.

**Styracaceae** (Part. XVIII; Vid. Meddel., 1874). Det. **E. Warming**. — *Styrax ambiguus* Seub. *St. camporum* Pohl. *St. glabratum* Spreng. *St. Klotschii* Seub. *St. leprosum* Hook. et Arn. *St. nervosum* A. D. C.

**Symplocaceae** (Part. XVIII; Vid. Meddel., 1874). Det. **E. Warming**. — *Symplocos lanceolata* A. D. C. *S. pubescens* Klotsch.

**Turnstroemiaceae** (Part. XXXII; Vid. Meddel., 1889). Det. **H. Wawra**. — *Kielmeyera coriacea* Mart. et var. (potius sp.) *oblonga* (Pohl.) Fl. Br. *K. corymbosa* Mart. forma typica et var. *β. K. petiolaris* Mart. var. *α. K. pumila* Pohl. et var. *α. K. rubriflora* Cambess. *K. variebalis* Mart. — *Laplacea semiserrata* Camb. var. *α. communis* et var. *γ. acutifolia* (Mart.). — *Turnstroemia Brasiliensis* Camb.

**Thymelaeaceae** (Part. IX; Vid. Meddel., 1871). Det. **E. Warming**. — *Daphnopsis utilis* Wrmg.\*

**Tiliaceae** (Part. XXXIII; Vid. Meddel., 1889). Det. **C. Schumann**. — *Apeiba Tibourbou* Aubl. —

*Corchorus hirtus* L. et var. *villosissimus* K. Sch. — *Lühea divaricata* Mart. *L. paniculata* Mart. *L. speciosa* Willd. — *Sloanea* sp. — *Triumfetta rhomboidea* Jacq. *T. semitriloba* L. *β. Brasiliensis* Schum. *γ. Martiana* Schum.

**Trigoniacæ** (Part. XXVII; Vid. Meddel., 1882). Det. **E. Warming.** — *Trigonía simplex* Warming.\*

**Tropæolacæ** (Part. XXVII; Vid. Meddel., 1882). Det. **P. Rohrbach.** — *Tropæolum (majus L.). T. Warmingianum* Rohrb.\*

**Turneracæ** (Part. XXXII; Vid. Meddel., 1889). Det. **J. Urban.** — *Piriqueta aurea* Urban. *P. cistoides* Meyer, var. *α. genuina* Urb. — *Turnera capitata* Camb. *T. Hilaireana* Urb. var. *lanceolata* Urb.

**Umbelliferæ** (Part. XXVII; Vid. Meddel., 1882). Det. **J. Urban.** — *Apium Ammi* (Jacq.) Urb. (*A. graveolens* L.) — *Centella Asiatica* (Linn.) Urban. — *Coriandrum sativum* Linn. — *Eryngium canaliculatum* Cham. *E. cbracteatum* Lam. *E. floribundum* Cham., var. *angustifolium* Urban. *E. foetidum* L. *E. hemisphaericum* var. *abbreviatum* Urban. *E. junceum* Cham., subspec. *juncifolium* (Mart.) Urb. *E. Sanguisorba* Cham. — *Foeniculi* sp. — *Hydrocotyle leucocephala* Cham., var. *γ. obtusiloba* Urban. *H. pusilla* Rich. *H. umbellata* L., var. *Bonariensis* (Lam.) Spreng. — *Spananthe paniculata* Jacq.

**Urticacæ** (Part. XV; Vid. Meddel., 1873). Det. **H. A. Weddell.** — *Boehmeria caudata* Sw., et var. *arborescens* Weddell. *B. cylindrica* Willd. — *Hemistylis Brasiliensis* Wedd.\* — *Pilea serpyllifolia* Wedd. *P. trianthemoides* Lindl.? — *Urera baccifera* Gaudich. *U. Caracasana* Griseb., var. *tomentosa*? Wedd.

**Utriculariacæ** (Part. XVII; Vid. Meddel., 1874). Det. **E. Warming.** — *Genlisea pusilla* Wrmg.\* — *Utricularia fusiformis* Wrmg.\* *U. hydrocarpa* Vahl. *U. Lagoensis* Wrmg.\* *U. minima* Wrmg.\* *U. nervosa* G. Web. *U. palatina* G. Web. *U. pallens* St. Hil. var. *natans* Wrmg. *U. picta* Wrmg.\* *U. purpurea* Walt. *U. pusilla* Vahl.

**Valerianacæ** (Part. XXVII; Vid. Meddel., 1882). Det. **Th. O. B. N. Krok.** — *Valeriana Candolleana* Gardn. *V. scandens* (L.) Kunth.

**Verbenacæ** (Part. XXIII; Vid. Meddel., 1877). Det. **W. P. Hiern.** — *Ægiphila arborescens* Vahl. *Æ. Lhotzkiana* Cham. *Æ. vitelliniflora* Klotzsch. — *Bouchea latevirens* Schauer. *B. pseudogervão* Cham. — *Casselia chamædryfolia* Cham. — *Citharexylon lætum* Hiern.\* *C. spec. nov.* — *Lantana Brasiliensis* Link. *L. Camara* L. *L. fucata* Lindl. *L. mixta* L. *L. trifolia* L. — *Lippia aristata* Schauer. *L. Chamissonis* D. Dietr. *L. lupulina* Cham. *L. Martiana* Schauer. *L. microphylla* Cham. var. *L. nodiflora* Rich. *L. origanoides* Kunth. *L. oxycnemis* Schauer. *L. rotundifolia* Cham. *L. sericea* Cham. *L. urticoides* Steud. — *Petrea subserrata* Cham. — *Stachytarpheta Cajanensis* Vahl. *S. reticulata* Mart. — *Verbena chamædrifolia* Juss. (?) *V. litoralis* Kunth. — *Vitex polygama* Cham.

**Violacæ** (Part. XXVII; Vid. Meddel., 1882). Det. **A. W. Elchler.** — *Anchietia salutaris* St. Hil. — *Jonidium atropurpureum* St. Hil. *J. commune* St. Hil. *J. setigerum* St. Hil. — *Noisetia longifolia* H. B. K.

**Vochysiaceæ** (Part. I; Vid. Meddel., 1867). Det. **E. Warming.** — *Amphilochia cordata* (Sprengel) Mart. — *Callisthene minor* Mart. — *Qualea grandiflora* Mart. *Q. Jundiahy* Wrmg.\* *Q. multiflora* Mart. *Q. parviflora* Mart. (*Q. sp. silvestris.*) — *Salvertia convallariæodora* St. Hil. — *Vochysia elliptica* Mart. *V. rufa* Mart. *V. thyrsoides* Pohl. *V. Tucanorum* Mart.

Antallet af nye Arter i foranstaaende Liste (betegnede med \*) stiller sig omtrent saaledes: Thallophyta omtrent 65; Muscinæ c. 20; Pteridophyta 0; Phanerogamæ c. 350. De ere hojst ulige fordelte, hvilket synes at staa i Forbindelse med, hvor længe det er, siden den paagældende Familie bearbejdedes systematisk, førend mit Materiale kom for, og hvor tilgængelige Planterne ere; ogsaa maaske med vedkommende Bearbejders Opfattelse af Begrebet Art. Af nye Slægter vil man aabenbart i Egne af Brasilien, der stemme med Lagoa Santos og ere godt berejste, nu kun finde yderst faa. Jeg bor bemærke, at de opgivne Tal ikke gjøre Fordring paa absolut Nojagtighed af flere Grunde; dels beroer det jo altid mere eller mindre paa Skjøn, hvad der er Art og hvad Varietet (nye Varieteter har jeg ikke medregnet), og forskjellige Autorer ere i den Henseende meget forskellige; dels er det ikke altid let, uden nøjere Undersøgelse, som jeg ikke altid har anseet det værdt at ofre Tid paa, at se, om en Art virkelig er absolut ny eller ikke. Som ny har jeg valgt at betegne de Arter, der ikke vare beskrevne, før mit Materiale blev anvendt, selv om de maaske ogsaa var tilstede i andre Herbarier. At jeg ikke har gjort denne Optælling, fordi jeg anser det for nogenomhelst Fortjeneste at have samlet nogle nye Arter, men fordi jeg fandt det af Interesse at undersøge, hvor meget der vel endnu kan være ukendt paa et saadant lille Omraade i Brasilien, behøver jeg vel knap at bemærke.

## 2. Familiernes Rækkefølge efter deres Artsantal.

Artsantallet.	pCt.	
266	10,25	Compositæ.
158	6,09	Gramineæ.
137	5,29	Papilionaceæ.
120	4,62	Orchidaceæ.
106	4,08	Euphorbiaceæ Myrtaceæ.
94	3,62	Rubiaceæ.
77	2,96	Cyperaceæ.
76	2,93	Polypodiaceæ.
64	2,46	Malpighiaceæ.
62	2,39	Melastomaceæ.
60	2,30	Cæsalpiniaceæ.
49	1,88	Labiataæ.
48	1,85	Asclepiadaceæ.
46	1,77	Convolvulaceæ.
42	1,62	Bignoniaceæ.
41	1,58	Piperaceæ.
40	1,54	Apocynaceæ.
39	1,50	Solanaceæ.
38	1,46	Mimosaceæ.
36	1,38	Sapindaceæ.
33	1,27	Malvaceæ.
30	1,15	Acanthaceæ. Verbenaceæ.
27	1,04	Amarantaceæ.
25	0,96	Polygalaceæ.
24	0,92	Lauraceæ.
21	0,80	Scrophulariaceæ.
20	0,77	Commelinaceæ.
19	0,73	Artocarpaceæ. Cucurbitaceæ.
18	0,69	Anonaceæ.
16	0,61	Lythraceæ. Meliaceæ. Sterculiaceæ.
15	0,57	Dioscoreaceæ.
14	0,54	Iridaceæ. Umbelliferaæ.
13	0,50	Araceæ. Oxalidaceæ. Passifloraceæ.
12	0,46	Boraginaceæ. Loranthaceæ.
11	0,42	Amaryllidaceæ. Ampelidaceæ. Erythroxylaceæ. Rutaceæ. Utriculariaceæ.
		Vochysiaceæ.
10	0,38	Bromeliaceæ. Cordiaceæ. Gentianaceæ. Loganiaceæ.
9	0,34	Marantaceæ. Smilaceæ. — Aristolochiaceæ. Bixaceæ. Bombaceæ. Cactaceæ.
●		Myrsinaceæ. Nyctaginiaceæ. Ternstroemiaceæ.
8	0,30	Eriocaulaceæ. Combretaceæ. Hippocrateaceæ. Oenotheraceæ. Tiliaceæ.
7	0,27	Hymenophyllaceæ. Schizaceæ. Anacardiaceæ. Polygonaceæ. Urticaceæ.
6	0,23	Lycopodiaceæ. Palmæ. Araliaceæ. Celastraceæ. Dilleniaceæ. Sapotaceæ.
		Styraceæ.
5	0,19	Begoniaceæ. Gesneraceæ. Proteaceæ. Rhamnaceæ. Violaceæ.

Artsantallet.	pCt.	
4	0,15	Cyatheaceæ. Alismaceæ. Pontederiaceæ. Xyridaceæ. Burseraceæ. Capparidaceæ. Chrysobalanaceæ. Connaraceæ. Cruciferae. Illicaceæ. Lobeliaceæ. Menispermaceæ. Monimiaceæ. Moraceæ. Ochnaceæ. Simarubaceæ. Turneraceæ.
3	0,11	Zingiberaceæ. Ebenaceæ. Guttiferae. Icacinaceæ. Lecythidaceæ.
2	0,07	Gleicheniaceæ. Burmanniaceæ. Cannaceæ. Hydrocharitaceæ. Mayacaceæ. Caricaceæ. Celtidaceæ. Chenopodiaceæ. Nymphaeaceæ. Rosaceæ. Sauvagesiaceæ. Symplocaceæ. Valerianaceæ.
1	0,04	Equisetaceæ. Marattiaceæ. Osmundaceæ. Juncaceæ. Liliaceæ. Potamogetonaceæ. Amygdalaceæ. Balanophoraceæ. Chloranthaceæ. Crassulaceæ. Cunoniaceæ. Dichapetalæ. Droseraceæ. Ericaceæ. Fumariaceæ. Haloragidaceæ. Hydroleaceæ. Hypericaceæ. Magnoliaceæ. Olacaceæ. Oleaceæ. Papaveraceæ. Phytolaccaceæ. Plantaginaceæ. Portulacaceæ. Primulaceæ. Rhizophoræ. Thymelæaceæ. Trigonaceæ. Tropæolaceæ.
<b>2593</b>		

Det fremgaar af ovenstaaende, at de 4 første Familier (Compositæ, Gramineæ, Papilionaceæ og Orchidaceæ) tilsammen have 681 Arter eller over  $\frac{1}{4}$  af hele Artsantallet (2593). Vil man, som Nogle gjøre, forene alle Leguminosæ i 1 Familie, bliver Rækkefølgen denne: Compositæ (266 Arter), Leguminosæ (235), Gramineæ (158), og Summen af disse 3 Familier bliver da temmelig nøje  $\frac{1}{4}$  (659).



## 14. Lagoa Santa Egnens Hvirveldyr.

Meddelt af Universitetets zoologiske Museums første eller Hvirveldyr-Afdeling.

### I. Pattedyr (*Mammalia*)<sup>1)</sup>.

#### *Didelphyidae.*

1. *Gymnomys cinereus* (Tomm.).
2. *G. microtarsus* (Natt.).
3. *G. pusillus* (Desm.).
4. *G. griseus* (Desm.).
5. *G. velutinus* (Natt.).
6. *Philander laniger* (Desm.).
7. *Didelphys marsupialis* L.
8. *D. cancrivora* Gmel.
9. *Chironectes variegatus* Ill.
10. *Hemivus domesticus* (Natt.).
11. *H. tristriatus* (Ill.).

#### *Myrmecophagidae.*

12. *Tamandua tetradactyla* (L.).
13. *Myrmecophaga jubata* L.

#### *Dasypodidae.*

14. *Dasypus novemcinctus* L.
15. *D. mirim* Lund.
16. *Euphractus sexcinctus* (L.).
17. *Xenurus squamicaudis* Lund.
18. *X. duodecimcinctus* (Schreb.).

#### *Phyllostomatidae.*

19. *Schizostoma megalotis* (Gray).
20. *Vampyrus auritus* Peters.

21. *Phyllostoma hastatum* (Pall.).
22. *Carollia brevicauda* (Wied).
23. *Glossophaga soricina* (Pall.).
24. *Lonchoglossa caudifera* (Geoffr.).
25. *L. ecaudata* (Wied).
26. *Vampyrops lineatus* (Geoffr.).
27. *Sturnira lilium* (Geoffr.).
28. *Chiroderma villosus* Peters.
29. *Artobius perspicillatus* (L.).
30. *Stenoderma humerale* (Lund).
31. *Pygoderma bilabiatum* (Natt.).
32. *Desmodus rufus* Wied.

#### *Emballonuridae.*

33. *Saccopteryx canina* (Wied).

#### *Vespertilionidae.*

34. *Natalis stramineus* Gray.
35. *Vespertilio nigriscans* Wied.
36. *Vesperugo Hilarii* (Geoffr.).
37. *V. velatus* (Geoffr.).
38. *Atalapha novoboracensis* (Erxl.).
39. *A. cinerea* (Beauv.).
40. *A. ega* (Gerv.).

<sup>1)</sup> De med + mærkede Arter kjendes kun efter Knogler fra Aflejringer i Hulerne, hidrørende fra den nyeste Tid.

41. *Molossus bonariensis* (Peters).
42. *M. abrasus* (Temm.).
43. *M. perotis* (Wied).
44. *M. hirtipes* (Lund) (Temminckii Lund).

*Leporidae.*

45. *Lepus brasiliensis* L.

*Muridae.*

46. *Hesperomys simplex* Winge.
47. *H. tener* Winge.
48. *H. expulsus* (Lund).
49. *Sigmodon vulpinus* (Licht.).
50. *Habrothrix cursor* Winge.
51. †*H. orycter* (Lund).
52. *H. lasiôtis* (Lund).
53. *H. lasiurus* (Lund).
54. *Oxymycterus rufus* (Desm.).
55. *Scapteromys labiosus* Winge.
56. †*S. principalis* (Lund).
57. *Calomys longicaudatus* (Benn.).
58. *C. saltator* Winge.
59. *C. laticeps* (Lund).
60. *Rhipidomys mastacalis* (Lund).
61. *Nectomys squamipes* (Brants).
62. *Mus rattus* L.
63. *M. musculus* L.

*Hystricidae.*

64. *Sphingurus insidiosus* (Licht.).
65. *S. prehensilis* (L.).
66. *Dasyprocta aguti* (L.).
67. *Coelogenys paca* (L.).
68. *Cavia porcellus* (L.).
69. *Hydrochoerus capivara* Erxl.
70. *Loncheres armatus* (Geoffr.).
71. *Echinomys cajennensis* Desm.
72. *Nelomys antricola* Lund.
73. *Mesomys spinosus* (Desm.).
74. *Carterodon sulciens* (Lund).

*Sciuridae.*

75. *Sciurus aestuans* L.

*Procyonidae.*

76. *Procyon cancrivorus* (Cuv.).
77. *Nasua nasica* (L.).

*Mustelidae.*

78. *Thiosmus suffocans* (Ill.).
79. *Galictis barbara* (L.).
80. *G. intermedia* Lund.
81. *G. vittata* (Schreb.).
82. *Lutra platensis* Waterh.
83. *L. brasiliensis* F. Cuv.

*Canidae.*

84. *Canis vetulus* Lund.
85. *C. cancrivorus* Desm.
86. *C. jubatus* Desm.
87. *Icticyon venaticus* Lund.

*Felidae.*

88. *Felis tigrina* Erxl.
89. *F. macrura* Wied.
90. *F. eira* Desm. (& *jaguarundi* Desm.).
91. *F. pardalis* L.
92. *F. concolor* L.
93. *F. onca* L.

*Cebidae.*

94. *Hapale penicillata* (Geoffr.).
95. *Callithrix personata* Geoffr.
96. *Mycetes fuscus* Kuhl.
97. *Cobus cirrifer* Geoffr.

*Tapiridae.*

98. *Tapirus americanus* Gmel.

*Suidae.*

99. *Dicotyles torquatus* Cuv.
100. *D. labiatus* Cuv.

*Cervidae.*

101. *Cervus simplicicornis* Ill.
102. *C. rufus* F. Cuv.
103. *C. campestris* F. Cuv.
104. *C. paludosus* Desm.

## II. Fugle (*Aves*).

Væsentlig efter Reinhardt's „Bidrag til Kundskab om Fuglefaunaen i Brasiliens Campos“ i „Videnskabelige Meddelelser fra den Naturhistoriske Forening i Kjøbenhavn“, 1870. Familiernes Rækkefølge er en anden, mere stemmende med Nutidens Opfattelse, end i Reinhardt's Afhandling; i enkelte Tilfælde er Nomenklaturen ændret, naar der syntes at være god Grund dertil, men Reinhardt's Benævnelse er da vedføjet i Parenthes. Et Par Arter ere tilføjede, den ene fordi den, som af afdøde O. Winge er oplyst, er bleven overseet, den anden fordi Knogler af denne Art (*Nothura nana*) ere fundne i Hulefyld fra en meget ny Tid. En Del Arter, som ere opførte paa R.s Liste, ere udeladte her, fordi der ikke syntes at være tilstrækkelig Hjemmel til at optage dem i en Lokalfauna for Lagoa Santa. Enkelte, der i denne Henseende kunne være tvivlsomme, ere mærkede med en Stjerne.

### *Crypturidæ.*

1. *Crypturus noctivagus* (Wied).
2. *C. obsoletus* (Temm.).
3. *C. tataupa* (Temm.).
4. *C. parvirostris* Wglr.
5. *Rhynchotus rufescens* (Temm.).
6. *Nothura maculosa* (Temm.).
7. *N. minor* (Spix).
8. \* *N. nana* (Temm.)<sup>1)</sup>.

### *Rheidæ.*

9. *Rhea americana* Lath.

### *Palamedeidæ.*

10. *Palamedea cornuta* (L.).

### *Anatidæ.*

11. *Erismatura dominica* (L.).
12. *Cairina moschata* (L.).
13. *Anas brasiliensis* Gmel.

### *Cracidæ.*

14. *Penelope supercilialis* Temm.

### *Phasianidæ.*

15. *Odontophorus dentatus* (Temm.).

### *Podicipedidæ.*

16. *Podiceps dominicus* (L.).
17. *Podilymbus antarcticus* Less. („podiceps (L.)?“).

### *Rallidæ.*

18. *Gallinula galeata* (Licht).
19. *Porphyrio martinicus* (L.).
20. *P. parvus* (Bodd.).
21. *Porzana flaviventris* (Bodd.).
22. *P. melanophæa* (Vieil.).
23. *P. albicollis* (Vieil.).
24. *Aramides cajennensis* (Gmel.).
25. *A. saracura* (Spix).
26. *Rallus nigricans* Vieil.

### *Charadriidæ.*

27. *Charadrius virginicus* Borkh.
28. *Ch. collaris* Vieil.
29. *Hoplopterus cajanus* (Lath.).
30. *Vanellus cajennensis* (Gmel.).

### *Parridæ.*

31. *Parra jayana* L.

### *Scolopacidæ.*

32. *Himantopus brasiliensis* Brehm („mexicanus Briss.“).
33. *Totanus flavipes* (Gmel.).
34. *T. macropterus* (Spix).
35. *Actiturus bartramius* (Wils.).
36. *Tringa maculata* Vieil.
37. \* *Gallinago gigantea* (Natt.).
38. *Scolopax frenata* Wied. („brasiliensis Swains.“).

<sup>1)</sup> *Tinamus major* Gmel. bør maaske her tilføjes. Jfr. O. Winge: Fugle fra Knoglehuler i Brasilien (E Museo Lundii, I), S. 16.

*Laridae.*

39. *Sterna supercilialis* Vieil.

*Ibidae.*

40. *Platalea ajaja* L.  
41. *Ibis infuscata* Licht.  
42. *I. guarauna* (L.).

*Ciconiidae.*

43. *Mycteria americana* L.  
44. *Ciconia maguari* (Gmel.).

*Ardeidae.*

45. *Canceroma cochlearia* L.  
46. *Nycticorax griseus* (L.).  
47. *N. pileatus* (Bodd.).  
48. *Tigrisoma brasiliense* L. („tigrinum Gmel.“).  
49. *Ardea striata* L. („scapularis Ill.“).  
50. *A. cocoi* L.  
51. *A. candidissima* Gmel.  
52. *A. leuce* Ill.

*Dysporidae.*

53. *Plotus anHINGA* L.  
54. *Graculus brasiliensis* Gm. („brasiliensis Licht.“).

*Cariamidae.*

55. *Cariama cristata* L.

*Cathartidae.*

56. *Cathartes aura* (L.).  
57. *C. atratus* (Bartr.) („foetens Ill.“).  
58. *Sarcorhamphus papa* (L.).

*Falconidae.*

59. *Micrastur melanoleucus* (Vieil.) („brachypterus Temm.“).  
60. *M. xanthothorax* (Temm.).  
61. *Milvago chimachima* (Vieil.).  
62. *Polyborus tharus* (Mol.) („cheriway Jacqu.“).  
63. *Falco femoralis* Temm.  
64. *F. rufigularis* Daud.  
65. *Tinnunculus sparverius* (L.).

66. *Elanus leucurus* (Vieil.).  
67. *Nauclerus furcatus* (L.).  
68. *Ictinia plumbea* (Gmel.).  
69. *Rostrhamus leucopygus* Spix („hamatus Ill.“).  
70. *Cymindis cajanensis* (Gmel.).  
71. \**Accipiter erythronemius* Gray.  
72. *Astur Nattereri* Sel. & Salv.  
73. *Geranospiza coerulescens* (Vieil.) („gracilis Temm.“).  
74. *Urubitinga zonura* Shaw („brasiliensis Br.“).  
75. *U. meridionalis* Lath.  
76. *Buteo pterocles* (Temm.).  
77. *Spizaetus ornatus* (Daud.).  
78. *Morphnus harpyia* (L.).

*Strigidae.*

79. *Strix flammea* L. (var. „perlata Licht.“).  
80. *Otus stygius* Wglr.  
81. *O. americanus* Gmel. („mexicanus Gmel.“).  
82. *Scops brasiliensis* (Gmel.).  
83. *Syrnium suinda* (Vieil.).  
84. *Athene hulula* (Daud.).  
85. *A. cunicularia* (Mol.).  
86. *A. torquata* (Daud.).  
87. *A. ferox* Vieil. („ferruginea (Wied)“ og „A. passerinoides (Temm)“).

*Columbidae.*

88. *Columba campestris* (Spix).  
89. *C. squamosa* (Temm.).  
90. *Zenaida maculata* (Vieil.).  
91. *Chamaepelia talpacoti* (Temm.).  
92. *Peristera cinerea* (Temm.).  
93. *P. Geoffroyi* (Temm.).  
94. *P. ochroptera* (Natt.) („rufaxilla Rich. & Bern.“).  
95. *Geotrygon montana* (L.).  
96. *Columba plumbea* Vieil.  
97. *C. rufina* Temm.

*Psittacidae.*

98. *Ara maracana* (Vieil.).  
99. *Conurus pavua* (Bodd.).

100. *Conurus jendaya* (Gmel.).
101. *C. aureus* (Gmel.).
102. *C. vittatus* (Shaw.).
103. *C. xanthopterus* (Spix.).
104. \**Pionus cyanogaster* (Wied.).
105. *P. Maximiliani* (Kuhl.).
106. *Chrysotis aestiva* (Lath.).
107. *Psittacula passerina* (L.).

*Caprimulgidae.*

108. *Podager nacunda* (Vieil.).
109. *Chordeiles pusillus* Gould.
110. *Antrostomus rutilus* (Licht.).
111. *A. ocellatus* (Tsch.).
112. *Hydropsalis torqvata* (Gmel.).
113. *Eleothreptus anomalus* (Gould).
114. *Nyctidromus albicollis* (Gmel.).

*Nyctibiidae.*

115. *Nyctibius grandis* (Gmel.).
116. *N. aethereus* (Wied.).

*Cypselidae.*

117. *Chaetura zonaris* (Shaw.).
118. *Ch. biscutata* (Natt.).

*Trochilidae.*

119. *Phaethornis Pretrei* (Delatt.).
120. *Ph. eremita* Gould.
121. *Aphantochroa cirrochloris* (Vieil.).
122. *Eupetomena macrura* (Gmel.).
123. *Lampornis mango* (L.).
124. *Thalurania glaucopis* (Gmel.).
125. *Th. eriphile* (Less.).
126. *Florisuga fusca* (Vieil.).
127. *Chrysolampis moschita* (L.).
128. *Petasophora serrirostris* (Vieil.).
129. *Polytmus thaumantias* (L.).
130. *Heliomaster mesoleucus* (Temm.).
131. *Clytolæma rubinea* (Gmel.).
132. *Heliactin cornuta* (Wied.).
133. *Heliothrix auriculatus* (Licht.).
134. *Lophornis magnifica* (Vieil.).

135. *Calliphlox amethystina* (Gmel.).
136. \**Cephalolepis Delalandii* (Vieil.).
137. *Agyrtria affinis* Gould.
138. *Hylocharis lactea* (Less.).
139. *Chlorostilbon bicolor* (Gmel.).
140. *Chl. nitidissimus* Cab. Heine.

*Trogonidae.*

141. *Trogon aurantius* Spix.
142. *Tr. surucura* Vieil.

*Alcedinidae.*

143. *Ceryle torqvata* L.
144. *C. amazona* (Lath.).
145. *C. americana* (Gmel.).

*Momotidae.*

146. *Momotus ruficapillus* (Vieil.).

*Cuculidae.*

147. *Crotophaga ani* L.
148. *Guira pirigua* (Vieil.).
149. *Dromococcyx phasianellus* (Spix.).
150. *Diplopterus nævius* L. („galeritus Ill.“).
151. *Piaya macrura* Gambel („cayana L.“).

*Bucconidae.*

152. *Bucco chacuru* Vieil.
153. *Monasa torqvata* (Hahn).
154. *M. rubecula* Spix.

*Galbulidae.*

155. *Galbula rufoviridis* Cab.
156. *Jacamaralecyon tridactyla* (Pall.).

*Rhamphastidae.*

157. *Rhamphastus toco* Gmel.
158. *Rh. bicolorus* L.
159. *Pteroglossus Wiedii* Sturm.
160. *Pt. maculirostris* Licht.

*Picidae.*

161. *Campephilus melanoleucus* (Gmel.) („albirostris Vieil.“).

162. *Campephilus robustus* (Freyr.).
163. *Dryocopus lineatus* (L.).
164. *Picus cancellatus* Wagl.
165. *Celeus flavescens* (Gmel.).
166. *Chloronerpes erythropis* (Vieil.).
167. *Chl. maculifrons* (Spix).
168. *Chrysophilus chlorozostus* (Wglr.) („*melanochlorus* Gmel.“).
169. *Melanerpes flavifrons* (Vieil.).
170. *Leuconerpes candidus* (Otto).
171. *Colaptes campestris* (Vieil.).
172. *Picumnus cirratus* Temm.
173. *P. pygmaeus* (Licht.).

*Cotingidae.*

174. *Pyroderus scutatus* (Shaw).
175. *Chasmorhynchus nudicollis* (Vieil.).
176. *Chiromachæris gutturosa* (Desm.).
177. *Metopia galeata* (Licht.).
178. *Chiroxiphia caudata* (Shaw).
179. *Ch. militaris* (Vieil.).
180. *Pipra fasciata* Lafr.
181. *Iodopleura pipra* Less.
182. *Heteropelma flavicapillum* ScL.
183. *Pachyrhamphus atricapillus* (Gmel.).
184. *P. viridis* (Vieil.).
185. *Tityra brasiliensis* (Sws.).

*Tyrannidae.*

186. *Milvulus tyrannus* (L.) („*violentus* (Vieil.)“).
187. *Tyrannus aurantio-atro-cristatus* Lafr.
188. *T. melancholicus* Vieil.
189. *T. albigularis* (Burm.).
190. *Myiarchus ferox* (Gmel.).
191. *Myiochanes cinereus* (Spix).
192. *Empidochanes Euleri* Cab.
193. *Myiobius naevius* (Bodd.).
194. *Pyrocephalus strigilatus* (Wied).
195. *Hirundinea bellicosa* (Vieil.).
196. *Megarhynchus pitangua* (L.).
197. *Myiodynastes solitarius* (Vieil.).
198. *Syristes sibilator* (Vieil.).
199. *Pitangus Maximiliani* (Cab. Heine).

200. *Rhynchocyclus sulfurescens* (Spix).
201. *Myiozetetes similis* (Spix).
202. *Elainea affinis* Burm.
203. *E. pagana* (Licht.).
204. *E. rustica* (Licht.).
205. *E. griseogularis* ScL.
206. *E. Lundii* Rhdt.
207. *Myiopatis obsoleta* (Natt.).
208. *M. superciliaris* (Lund).
209. *M. incanescens* (Wied).
210. *Phyllomyias brevirostris* (Spix).
211. *Ph. modesta* Rhdt.
212. *Leptopogon amaurocephalus* Cab.
213. *Capsiempis flaveola* (Licht.).
214. *Euscarthmus nigricans* (Vieil.).
215. *E. cinereus* [Strickl.?] Burm.
216. *E. suberistatus* (Vieil.).
217. *E. meloryphus* Wied.
218. *Platyrhynchus mystaceus* (Vieil.).
219. *Copus colonus* (Vieil.).
220. *Muscipira vetula* (Olf.).
221. *Cybernetes yetapa* (Vieil.).
222. *Cnipologus comatus* (Licht.).
223. *C. cyanirostris* (Vieil.).
224. *Alectorurus tricolor* Vieil.
225. *Arundinicola leucocephala* (Pall.).
226. *Taenioptera nengeta* L.
227. *T. velata* (Licht.).
228. *T. icterophrys* (Vieil.).
229. *Casiornis rubra* (Vieil.).

*Formicariidae.*

230. *Corythopsis calcarata* (Wied).
231. *Conopophaga lineata* (Wied).
232. *Grallaria campanisona* (Licht.).
233. *Pyriglena leucoptera* (Vieil.).
234. *Formicaria rufatra* Lafr. d'Orb.
235. *F. melanogastra* Natt.
236. *F. pileata* (Licht.).
237. *Dysithamnus mentalis* (Temm.).
238. *Thamnophilus naevius* (Gmel.).
239. *Th. ventralis* ScL.
240. *Th. torquatus* Sws.

241. *Thamnophilus guttatus* Vieil.  
242. *Th. major* Vieil.

*Dendrocolaptidae.*

243. *Picolaptes bivittatus* (Licht.).  
244. *Dendrocolaptes picumnus* (Licht.).  
245. *Sittosomus erithacus* (Licht.).  
246. *Xenops rutilus* Licht.  
247. *Anabatoides fuscus* (Vieil.).  
248. *Anabates leucophthalmus* Wied.  
249. *A. cristatus* Spix.  
250. *A. Lichtensteinii* (Cab. Heine).  
251. *A. rufus* (Vieil.) („*poliocephalus* (Licht.)“).  
252. *Phacellodomus ruber* (Vieil.).  
253. *Ph. frontalis* (Licht.).  
254. *Synallaxis ruficauda* Vieil.  
255. *S. pallida* Wied.  
256. *S. frontalis* Natt.  
257. *S. torquata* Wied.  
258. *Geobates poecilopterus* (Wied).  
259. *Sclerurus caudacutus* (Vieil.).  
260. *Lochmias nematura* (Licht.).  
261. *Furnarius ruficaudus* (Wied).  
262. *F. rectirostris* (Wied).

*Corvidae.*

263. *Cyanocorax cyanoleucus* (Wied).  
264. *C. cyanopogon* (Wied).

*Hirundinidae.*

265. *Cotyle ruficollis* (Vieil.).  
266. *Petrochelidon leucorhoa* (Vieil.).  
267. *Atticora fucata* (Temm.).  
268. *A. cyanoleuca* (Vieil.).  
269. *Progne domestica* (Vieil.).  
270. *P. tapera* (L.).

*Vireonidae.*

271. *Cyclorhis ochrocephala* Tsch.  
272. *Vireosylva agilis* (Licht.).

*Mniotiltidae.*

273. *Basileuterus hypoleucus* Cab.  
274. *B. vermivorus* (Vieil.).

275. *Trichas velata* (Vieil.).  
276. *Parula pitiayumi* (Vieil.).  
277. *Hylophilus poecilotis* Temm.

*Motacillidae.*

278. *Anthus chii* (Vieil.).

*Troglodytidae.*

279. *Troglodytes furvus* Gmel. („*platensis* Wied“).  
280. *Cistothorus interscapularis* (Nordm.).

*Mimidae.*

281. *Mimus saturninus* (Licht.).

*Turdidae.*

282. *Turdus flavipes* (Vieil.).  
283. *T. leucomelas* (Vieil.).  
284. *T. fumigatus* Licht.  
285. *T. crotopheus* Licht.  
286. \**T. albicollis* Vieil.  
287. *T. rufiventris* Vieil.

*Fringillidae.*

288. *Chrysomitris icterica* (Licht.).

*Coerebidae.*

289. *Certhiola chloropyga* Cab.  
290. *Dacnis cyanocephala* (Gmel.).  
291. *D. cayana* (L.).

*Tanagridae.*

292. *Orchesticus Abeillei* (Less.).  
293. *O. capistratus* (Wied).  
294. *O. ater* (Gmel.).  
295. *Diucopsis fasciata* (Licht.).  
296. *Saltator atricollis* Vieil.  
297. *S. similis* Lafr. d'Orb.  
298. *Cissopis leveriana* (Gmel.).  
299. *Arremon flavirostris* Sws.  
300. *Buarremon torquatus* (Lafr. d'Orb.).  
301. *Nemosia fulvescens* Strickl.  
302. *N. sordida* Lafr. d'Orb.

303. *Nemosia ruficapilla* Vieil.
304. *N. pileata* Bodd.
305. *Cypsnagra ruficollis* (Licht.).
306. *Trichothraupis quadricolor* (Vieil.).
307. *Tachyphonus coronatus* (Vieil.).
308. *Phoenicotrhaupis rubica* (Vieil.).
309. *Pyranga saira* (Spix).
310. *Rhamphocelus atrosericeus* (Lafr. d'Orb.).
311. *Tanagra palmarum* Wied.
312. *T. sayaca* L.
313. *T. cyanoptera* Viell.
314. *T. ornata* Sparrm.
315. *Calliste flava* (Gmel.).
316. *Euphonia serrirostris* Lafr. d'Orb.
317. *E. violacea* (L.).
318. *E. nigricollis* (Vieil.).
319. *E. pectoralis* (Lath.).
320. *Procnias tersa* (L.).

*Emberizidæ.*

321. *Sycalis brasiliensis* (Gmel.).
322. *S. Hilarii* (Bp.).
323. *Emberizoides melanotis* (Temm.).

324. *Emberizoides spheunurus* (Vieil.).
325. *Coturniculus manimbe* (Licht.).
326. *Zonotrichia pileata* (Bodd.).
327. *Poospiza schistacea* (Licht.).
328. *Coryphospingus pileatus* (Wied.).
329. *Tiaris ornata* (Wied.).
330. *Volatinia jacarina* (L.).
331. *Spermophila gutturalis* (Licht.).
332. *Sp. aurantia* (Gmel.).
333. *Sp. hypoleuca* (Licht.).
334. *Sp. plumbea* (Wied.).
335. *Sp. atricapilla* (Wied.).
336. *Oryzoborus torridus* (Gmel.).
337. *Guiraca cyanea* (L.).

*Icteridæ.*

338. *Leistes viridis* (Gmel.).
339. *Agelæus chopi* Vieil.
340. *Molobrus bouariensis* (Gmel.) („sericeus (Licht.)“).
341. *Icterus cayanensis* (L.).
342. *Cassicus hæmorrhous* (L.).
343. *Ostinops cristatus* (Bodd.).

### III. Krybdyr og Padder (*Reptilia* & *Batrachia*).

For Sauriers og Batrachiers Vedkommende henvises til Reinhardts og Lützens Afhandling „Bidrag til Kundskab om Brasiliens Padder og Krybdyr“, første Afdeling, i „Videnskab. Medd. fra den naturh. Foren. f. 1861“. Forsaavidt andre Navne ere benyttede her end i den nævnte Afhandling — paa Grund af de i de siden forløbne 30 Aar gjorte Fremskridt i den herpetologiske Systematik — ere de i „Bidrag“ o. s. v. anvendte Navne tilføjede i Parenthes med Mærket „R. L.“. Nogle af Warming senere hjemførte Padder ere her tilføjede. Skildpadderne og Slangerne ere opførte efter Museets Kataloger, de sidste efter Reinhardts, enkelte efter Boulengers Artsbestemmelser.

*Chelydridæ.*

1. *Hydromedusa Maximiliani* (Mikan). [Brumado, Tamburil]
2. *Platemys Spixii* D.B.
3. *Hydraspis Hilarii* (D.B.).

*Alligatoridæ.*

4. *Alligator latirostris* Daud.  
(*A. fissipes* R. L.).
5. *Alligator sclerops* Schn. [Lagoa dos Pitos]

*Iguanidæ.*

6. *Polychrus acutirostris* Spix.  
(*P. anomalus* R. L.).
7. *Enyalius bilineatus* D.B.
8. *Urostrophus Vautieri* D.B.  
(*Leiosaurus Vautieri* R. L.).
9. *Tropidurus torquatus* Wied.

*Angvidæ.*

10. *Ophiodes striatus* Spix.



*Tejidae.*

11. *Salvator teguixin* (L.).
12. *Ameiva vulgaris* Licht.
13. *Heterodactylus* Lundii R. L. [Serra da Piedade.]
14. *Perodactylus modestus* R. L. [Ponte Paró.]

*Amphisbaenidae.*

15. *Amphisbaena alba* L.
16. *A. vermicularis* Wglr.

*Scincidae.*

17. *Mabouia dorsivittata* Cope.  
(*Gongylus* (Eumeces) *mabouia* R. L.).
18. *M. frenata* Cope.  
(*Gongylus* (Eumeces) *agilis* R. L.).

*Colubridae.*

19. *Spilotes pullatus* (L.).

*Calamariidae.*

20. *Simophis rhinostoma* (Schl.).
21. *Elapomorphus assimilis* Rhdt.<sup>1)</sup> [Capão dos Porcos.]

*Natricidae.*

22. *Xenodon rhabdocephalus* (Wied).

*Homalopsidae.*

23. *Helicops assimilis* Rhdt.

*Dipsadidae.*

24. *Thamnodynastes Nattereri* (Mikan).
25. *Leptognathus ventrinaculatus* Blgr.

*Dendrophidae.*

26. *Herpetodryas sexcarinatus* Wglr.

*Dryadidae.*

27. *Philodryas Olfersii* Licht.

*Elapidae.*

28. *Elaps lemniscatus* (L.).  
E. l. var. *Maregravii* (Wied).  
E. l. var. *meridionalis* Ltk. (M. S.).

*Crotalidae.*

29. *Crotalus horridus* Daud.

*Caciliidae.*

30. *Siphonops annulatus* (Mikan).

*Cystignathidae.*

31. *Ceratophrys Bojei* (Wied).
32. *C. cultripes* (R. L.).  
(*Odontophrynus cultripes* R. L.)
33. † *C. cornuta* L.<sup>2)</sup>
34. *Paludicola albifrons* (Spix).  
(*Gomphobates marmoratus* R. L.).
35. *P. signifera* Girard<sup>3)</sup>.  
(*Gomphobates notatus* (R. L.), *G. Kroyeri* R. L.)
36. *Leptodactylus ocellatus* (L.).  
(*Cystignathus ocellatus* R. L.).
37. *L. pentadactylus* (Laur.).  
(*Cystignathus labyrinthicus* R. L.)
38. *L. typhonius* Daud.  
(*Cystignathus typhonius* R. L.)
39. *L. mystacinus* (Burm.).
40. *L. Gaudichaudii* (D. B.).  
(*Tarsopterus trachystomus* R. L.)

*Engystomatidae.*

41. *Engystomum ovale* (Schn.).

<sup>1)</sup> *E. lepidus* er fra den med Urskov bevoxede Del af Minas.

<sup>2)</sup> Kun kjendt fra Hulefyldet.

<sup>3)</sup> *Borborocetes miliaris* Blgr. (*Cystignathus discolor* R. L.) og *Paludicola* (*Leiuperus*) *verrucosa* udelades her som kun fundne i Urskovsregionen.

*Bufo*idæ.

- 42.
- Bufo marinus*
- L.

*Hyla*idæ.

- 43.
- Hyla faber*
- (Wied).

(H. maxima R. L.)

- 44.
- H. pardalis*
- Spix.

(H. pustulosa R. L.)

- 45.
- H. rubra*
- Daud.

- 46.
- H. boans*
- Daud.

(H. oxyrhina R. L.)

jun. *H. spectrum* R. L.)

- 47.
- Hyla punctatissima*
- (R. L.). [Tabelcira grande.]

(Hylella punctatissima R. L.)

- 48.
- H. rubicundula*
- R. L.

- 49.
- H. seuicula*
- Cope.

- 50.
- H. lineolata*
- Ltk. (Ms.).

- 51.
- H. polytænia*
- Cope.

- 52.
- H. nasica*
- Cope.

- 53.
- Hylella tenera*
- R. L.

- 54.
- Phyllomedusa Burmeisteri*
- Blgr.

(Ph. bicolor R. L.)

IV. Fiske (*Pisces*).

Jfr. „C. F. Lütken: Velhas-Flodens Fiske. Et Bidrag til Brasiliens Ichthyologi. Efter Professor J. Reinhardts Indsamlinger og Optegnelser. Med 5 Tavler.“ (Vidensk. Selsk. Skr., 5. R., XII. 2) 1878, og de der opførte Afhandlinger af J. Reinhardt i „Vidensk. Medd. fra d. naturh. Foren.“ 1849, 1852, 1854 og 1858 samt i „Overs. o. d. k. d. Vid. Selsk. Forh.“ 1866. De Forandringer i Nomenklaturen, som senere ichthyologiske Arbejder synes at kræve, ere her foretagne eller vedføjede. De Arter, som kun ere kjendte fra Rio S. Francisco, ikke fra Rio das Velhas o. s. v., ere her udeladte.

*Siluridæ*<sup>1)</sup>.

- 1.
- Stegophilus insidiosus*
- Rhdt.

- 2.
- Trichomycterus brasiliensis*
- (Rhdt.) Ltk.

(Pygidium brasiliense.)

- 3.
- Loricaria lima*
- Kner.

- 4.
- Plecotomus lima*
- (Rhdt.) Ltk.

- 5.
- Pl. alatus*
- (Cast.)
- <sup>2)</sup>
- .

- 6.
- Doras marmoratus*
- (Rhdt.) Ltk.

- 7.
- Auchenipterus lacustris*
- (Rhdt.) Ltk.

(Trachycorystes galeatus (L.).)

- 8.
- Glanidium albescens*
- (Rhdt.) Ltk.

(Centromochilus albescens.)

- 9.
- Platystoma emarginatum*
- Val.

(Duopalatinus [sic!] emarginatus.)

- 10.
- Platystoma orbignianum*
- Val.

(Pseudoplatystoma coruscans Ag.)

- 11.
- Bagropsis Reinhardtii*
- Ltk.

- 12.
- Conorhynchus conirostris*
- (Val.).

- 13.
- Pimelodus maculatus*
- Lac.

(P. clarias Bl.)

- 14.
- P. Westermanni*
- (Rhdt.) Ltk.

- 15.
- Pseudorhamdia fur*
- (Rhdt.) Ltk.

(Pimelodus fur.)

- 16.
- Ps. lateristriga*
- (M. Tr.).

(Pimelodella lateristriga.)

<sup>1)</sup> Jfr. C. H. Eigenmann & R. S. Eigenmann: A revision of the South American Nematognathi or Cat-fishes, 1890 (Occasional papers of the California Academy of Sciences). Samme: A Catalogue of the freshwater-fishes of South-America, 1891 (Proc. Unit. St. National Museum. Vol. XIV). Hvor de af disse Forfattere anvendte Navne afvige fra de i Lütkens Arbejde givne, ere de her tilføjede i Parenthes. Et Slægtsnavn som „*Duopalatinus*“ er det lige saa umuligt at adoptere som et Artsnavn som „*malabaricus*“ for en sydamerikansk Fisk.

<sup>2)</sup> *Plecotomus Francisci* er ikke kjendt fra R. d. Velhas — kun fra R. S. Francisco.

17. *Pseudorhamdia vittata* (Kr.) Ltk.  
(*Pinelodella vittata*.)
18. *Rhamdia Hilarii* (Val.).
19. *Rh. microcephala* (Rhdt.) Ltk.  
(*Rhamdella microcephala*.)
20. *Rh. minuta* Ltk.  
(*Rhamdella minuta*.)
21. *Pseudopimelodus charus* (Val.).  
(*Ps. zunigaro* Humb.)

*Characinae.*

22. *Macrodon trahira* Spix.  
(*M. malabaricus*!) (Bloch) Eigenm.)
23. *Curimatus albus* Ltk.  
(*C. Gilberti* Q. Gd.)
24. *Prochilodus affinis* (Rhdt.) Ltk.
25. *Parodon Hilarii* Rhdt.  
(*P. nasus* Kn., *P. suborbitalis* Val.)
26. *Characidium fasciatum* Rhdt.
27. *Leporinus elongatus* Val.  
(*L. obtusidens* Val.)
28. *Leporinus Reinhardtii* Ltk.
29. *L. taeniatus* (Rhdt.) Ltk.
30. *L. Maregravii* (Rhdt.) Ltk.  
(*L. megalepis* Gthr.)
31. *L. (Leporellus) pictus* Kuer.  
(*L. vittatus* Val.)
32. *Tetragonopterus lacustris* (Rhdt.) Ltk.
33. *T. Cuvieri* Ltk.  
(*T. rutilus* Jen.)

34. *Tetragonopterus rivularis* Ltk.  
(*T. fasciatus* Cuv.)
35. *T. gracilis* (Rhdt.) Ltk.
36. *T. nanus* (Rhdt.) Ltk.
37. *Chirodon piaba* Ltk.
38. *Brycon Lundii* (Rhdt.) Ltk.
39. *B. Reinhardtii* (Ltk.).
40. *Piabina argentea* Rhdt.  
(*Creagrutus argenteus*.)
41. *Cynopotamus (Ræboides) xenodon* Rhdt.
42. *Salminus Cuvieri* Val.
43. *S. Hilarii* Val.
44. *Xiphorhamphus lacustris* (Rhdt.) Ltk.
45. *Serrasalmo (Pygocentrus) piraya* Cuv.
46. *S. Brandtii* (Rhdt.) Ltk.
47. *Myletes (Tometes) micans* (Rhdt.) Ltk.

*Gymnotidae.*

48. *Carapus fasciatus* (Pall.).
49. *Sternopygus virescens* Val.  
(*S. microstomus* Rhdt.)
50. *St. carapo* (L.).  
(*St. Maregravii* Rhdt.)
51. *Sternarchus brasiliensis* Rhdt.

*Sciænidae*<sup>1)</sup>.

52. *Pachyrurus (Lepipterus) Francisci* (Val.).  
(*P. corvina* (Rhdt.))
53. *P. squamipinnis* (Cuv.).  
(*P. Lundii* Rhdt.)

<sup>1)</sup> Cfr. Steindachner i S. B. Ak. Wiss., Wien 1878, p. 13 (Sep. A.). Jordan & Eigenmann: A review of the Sciænidae of America and Europe (Rep. Comm. Fisher. 1886).

## 15. Literatur,

som er knyttet til eller berører Lagoa Santa og Naturen deromkring eller er blevet særligt benyttet i den foranstaaende Afhandling.

- Boas, J. E. V.** Om en fossil Zebra-Form fra Brasiliens Campos. (Danske Vidensk. Selsk. Skr., 6. R., Bd. I. 1881. Med 2 Tavler.)
- Beaurepaire-Rohan.** Dictionario de Vocabulos brasileiros. Rio de Janeiro 1890.
- Burmeister, B.** Reise nach Brasilien durch die Provinzen von Rio de Janeiro und Minas geraes 1853. Mit Atlas. (Lagoa Santa omtales S. 367 ff.)
- Abhandl. Naturf. Ges. Halle, Bd. 2, 1854. Sitzungsberichte. (Om Hesperomys.)
- Systemat. Übersicht der Thiere Brasiliens. Bd. I. Säugethiere. 1854. Bd. II. Vögel.
- Erläuterungen zur Fauna Brasiliens enthaltend Abbildungen und ausführliche Beschreibungen neuer oder ungenügend bekannter Thier-Arten. Berlin 1856. 115 p. 22 Tavler.
- Beiträge zur Naturgeschichte der Seriema. Abh. Nat. Ges. Halle. I. 1854.
- [Til et Par Afhandlingar af Giebel hidrører Materialet ogsaa fra Burmeisters Indsamlinger i de samme Egne af Brasilien; se Zeitschr. f. d. gesammten Naturwissenschaften. 27. Bd. og 28. Bd., og Abhandl. d. naturw. Vereins f. Sachsen u. Thüringen. I. Halle 1857.]
- Burton, Richard.** Explorations of the Highlands of the Brazil. London 1869. Vol. II.
- Claussen, P.** Notes géologiques sur la province de Minas geraes au Brésil. (Mémoires de l'Acad. roy. de Bruxelles. VIII, 1841.) — Se ogsaa: Neues Jahrbuch für Mineralogie 1843. Foruden de anførte Artikler kan det bemærkes, at de af Claussen til Pariser- og Londoner-Museet solgte Fossila have givet Bidrag til adskillige Publikationer, saasom i: Blainville, Osteographie; Waterhouse, Natural history of Mammalia, vol. I et II (1846—48). Lydekker, Description of the species of Scelidotherium, Proc. Zool. Soc. 1886; Samme, Catalogue of fossil Mammalia in the British Museum, I, 1885; II, 1886; III, 1886; IV, 1887; Gervais, Mem. d. la Soc. Géologique de France; 2de Sér., t. IX (1873); Journal de Zoologie III (1874); VI (1877); Samme, om fossile Fuglelevninger i »L'Institut« XII (1844); Samme, Om Lunds Samlinger i Kjøbenhavn, Zoologie et Paléontologie générale, I, 1867—69.
- Derby, Orville A.** Physical Geography and Geology of Brazil (Rio News, Dec. 1884).
- Gerber, Henrique.** Noções geographicas e administrativas da provincia de Minas geraes. Rio de Janeiro 1863.
- Gronlund, Chr.** Stemmens og Grenenes anatomiske Bygning hos *Neca theifera*. Med 1 Tayle og fransk Résumé. (Videnskabelige Meddelelser fra d. Naturhistor. Forening i Kjøbenhavn, 1872).
- Halfeld u. Tschudi.** Die Brasilianische Provinz Minas geraes (Ergänzungsheft no. 9 zu Petermann's »Geographischen Mittheilungen«, 1862).
- Hampe, Ernst.** Enumeratio Muscorum hactenus in provinciis Brasiliensibus Rio de Janeiro et São Paulo detectorum. Havnia 1879.

- Hansen, Søren.** Lagoa Santa Rågen. En anthropologisk Undersøgelse af jordfundne Menneskelevninger fra brasilianske Huler. 5 Tavler. Avec un résumé en français. («E Museo Lundii», se Lütken.)
- Hartt, Ch. F.** Geology and physical geography of Brazil. Boston 1870.
- Kate, H. Ten.** Sur les crânes de Lagoa Santa (Bulletin de la Société d'Anthropologie, 19. Mars 1885).
- Kollmann.** Hohes Alter der Menschenrassen. (Zeitschr. f. Ethnologie. Berlin 1884.)
- Lacerda et Peixoto.** Contribuições para o estudo anthropologico das raças indigenas do Brazil. (Arch. Mus. Nacional. Rio de Janeiro 1876.)
- Lials, Emm.** Climats, géologie, faune et géographie botanique du Brésil. Paris 1872.
- — L'Espace céleste et la nature tropicale. Paris.
- Lund, Henriette.** Naturforskeren Peter Wilhelm Lund. En biografisk Skizze. Med 2 Billeder. Kjøbenhavn 1885.

### Peter Wilhelm Lund.

- Brev til Professor Schouw, dat. Rio de Janeiro, 31. Jan. 1826. (Tidsskr. f. Naturvidenskaberne, V, S. 90.)
- Udtog af et Brev, dat. Rio de Jan., 3. Juli 1826. (Ibid. S. 104.)
- lagttagelser paa hans 2den brasil. Reise. (Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Afhandl. VI, S. LVI—LVIII, CXI—CXIII.)
- Sur les fourmies du Brésil. (Ann. du natur. 1831. t. XXIII.)
- Om de brasilianske Myrs Levemaade. (Dansk Ugeskrift. 2det Bind. S. 26—36.)
- Bemærkninger over Vegetationen paa de indre Højsletter af Brasilien, især i plantehistorisk Henseende. (Kgl. Danske Videnskab. Selsk. Skrifter, VI, S. 145—88. Forelæst 10. Juli 1835. Særtrykkene udkom 1835, Bindet 1837.) Udtog: ibid. S. LXXX—LXXXIII, og i Hæve Tid. IV, p. 547—54.
- Brev fra Brasilien. (Schouws «Dansk Ugeskrift», VII, S. 153.)
- Bemærkninger over de almindelige Vej- og Ukrudtplanter i Brasilien. (Krøyers Naturhist. Tidsskr. II, 53—67.)
- Om Huler i Kalksteen, i det Indre af Brasilien, der tildels indeholde fossile Knokler. 1ste Afhandling (Kgl. Danske Videnskab. Selsk. Skrifter VI, S. 207—249. M. 2 Tavler. Kjøbenhavn 1836.)
- Samme. 2den Afhandling. (Ibid., S. 307—332. Med 3 Tavler. (Forelæst 2. Dec. 1836.) Kjøbenhavn 1837.)
- Blik paa Brasiliens Dyreverden for den sidste Jordomvæltning. (Ibid. VIII, 1ste Afhandl., p. 27—60, 1838, dateret: Lagoa Santa 14. Febr. 1837.)
- Blik paa o. s. v. 2den Afhandl., 1839. (Ibid. VIII, p. 61—144 med 13 Tavler. 1841; dateret Lagoa Santa, 16. Nov. 1837.) Jvfr. Oversigt over Selskab Forhandl., p. XLVIII—LV.
- Coup d'oeil sur les espèces éteintes des Mammifères du Brésil etc. Nouvelles observation sur la faune fossile des Mammifères du Brésil, extraites d'une lettre etc. (Annal. d. sc. nat., Zool. 2. sér., t. XI, p. 214—34 & XII p. 205—8. 1839.)
- Om de sydamerikanske Vildes Stenoxer. Uddrag af Brev, dat. Lagoa Santa, 10. Jan. 1838. (Annaler f. Nord. Oldkyndighed, 1838—39, p. 159—61.)
- Blik paa o. s. v. 3die Afhandl., 1840. (Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skr. VIII, p. 217—272 med 11 Tavler; dateret Lagoa Santa 12. Sept. 1838.)
- Tillæg til de to sidste Afhandlinger over Brasiliens Dyreverden. (Ibid. VIII, p. 273—296 med 3 Tavler, dat. Lagoa Santa 4. April 1839. Jvfr. Oversigt over Selsk. Forhandl., p. LXXXIV—LXXXVII.)
- Brev til Rafn, dat. 20. Aug. 1840, trykt i Benedikt Grondals «Breve fra og til C. C. Rafn», Kjøbenhavn 1869, S. 245—49 (ydligere Henvisninger se Søren Hansen p. 3).
- Nouvelles recherches sur la Faune fossile du Brésil. (Ann. sc. natur., Zool., 2. sér., t. XIII, 1840.)
- Fortsatte Bemærkninger over Brasiliens uddøde Pattedyrskabning. (Danske Vidensk. Selsk. Skr., 4. R., Bd. IX, p. 121—36.) Dat. 27. Marts 1840. Jvfr. Oversigt p. XXV.
- Blik paa Brasiliens Dyreverden for sidste Jordomvæltning. 4. Afhandling (dat. 30. Jan. 1841). (Ibid. IX, p. 137—208 med 11 Tavler. Kjøbenh. 1842. Jvfr. Oversigt p. LXI.)
- Tillæg til Blik paa Brasiliens Dyreverden. 4. Afhandling. Ibid. p. 361—63, med 1 Tavle (dat. 27. Febr. 1842).
- Om Brasiliens Rovdyr. (Oversigt over Danske Vidensk. Selsk. Forhandl., Bd. X, p. LXXII—LXXXII.)
- Carta, escripta da Lagoa Santa (Minas Geraes) ao Sr. 1º Secretario do Instituto, pelo socio honorario Sr. Dr. Lund (12 de Janeiro de 1842). (Revista trimestral, IV, 1842. I fransk Oversættelse i «Mémoires

- la Société d'Anthropologie de Paris. 2<sup>me</sup> Sér., II, 1875, p. 522. Udtog findes flere Steder: se S. Hansen i »E. Museo Lundii« p. 3.
- Blik paa Brasiliens Dyreverden. 5. Afhandl. (Videnskab. Selsk. Skrifter, Bd. XI, p. 1—82, med 7 Tavler.) Kjøbenhavn 1843. (Dat. Lagoa Santa 4. Oktob. 1841.)
- Conspectus Dasypodum. Ibid., 30. Juni 1843, p. LXXXII—LXXXVI.
- Se endvidere: Antiquarisk Tidsskrift for 1843—45: »Bemærkninger om forstenede Menneskeknogler, fundne i Huler i Brasilien« (Udtog af Brev til Rafn, dat. 28. Marts 1844). Mémoires de la Soc. R. d. Antiq. des Nord, 1845—49; fransk Oversættelse af Brevet af 28. Marts 1844. (Nærmere hos S. Hansen, S. 3—4.)
- Brev om jordfundne Menneskeben (dat. 21. April 1844) i Revista trimestral VI, 1844; oversat af Lacerda i Mém. de la Soc. d'Anthr. 2. Sér., II. Paris 1875.
- Meddelelse af det Udbytte, de i 1844 undersøgte Knoglehuler have afgivet til Kundsken om Brasiliens Dyreverden for sidste Jordomvæltning. Et Brev, dat. 22. Nov. 1844. (Vid. Selsk. Skr., XII, p. 57—94 med 10 Tavler. 1846.)
- Breve om hans seneste Huleundersøgelser (ibid. Bd. XII, p. XXIX og LXV—LXXI).
- Rettelser til Professor P. W. Lunds Afhandlinger om Brasiliens Forverden (ibid. 5. R., Bd. I, 1849, p. 353—54. \*)
- Om et Kranie se: Archivos do museo nacional do Rio de Janeiro 1876. (Lacerda e Rodriguez Peixoto.)
- Se E. A. Scharling og A. S. Ørsted. Om andre (ældre) Publikationer af Lund se Erslews Forfatterlexikon.
- Lütken, Chr. F., et J. Reinhardt.** Bidrag til Kundskab om Brasiliens Padder og Krybdyr. (Videnskab. Meddel. fra Naturhist. Forening i Kjøbenhavn 1861. S. 143.)
- Lütken, Chr. F.** Siluridæ novæ Brasiliæ centralis. (K. Danske Vid. Selsk. Overs. 1874. S. 29—36.)
- Characinæ novæ Brasiliæ centralis. (K. D. Vid. Selsk. Overs. 1874. S. 127—43.)
- — Velhas-Flodens Fiske. Et Bidrag til Brasiliens Ichthyologi. Efter Professor J. Reinhardts Indsamlinger og Optegnelser. 1875. 134 + XXI S. Med 5 Tavler. (Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skr. 5. R. naturv.-mathem. Afd. XII. Bind.)
- — Des crânes et autres ossements humains de Minas Geraës dans le Brésil central, découverts et décrits par le feu Professeur P. W. Lund. (Compte rendu du Congrès international des Americanistes. Copenhague. 1883.)
- — E Museo Lundii. Bd. I, indeholdende Afhandlinger af Reinhardt, O. Winge, H. Winge, Lütken og S. Hansen, med 4 franske Résuméer og 14 Tavler. Kjøbenhavn 1888. — Heri findes af Lütken:
- Indledende Bemærkninger om Menneskelevninger i Brasiliens Huler og i de Lundske Samlinger (avec Résumé français), fremsatte i d. K. Danske Vidensk. Selsk. Møde d. 21. Jan. 1887, tildeels ogsaa ved Amerikanistkongressen i Kjøbenhavn den 22. Aug. 1883.
- — Antikritiske Bemærkninger i Anledning af Kæmpe Dovendyr-Slægten *Coelodon*. (K. D. Vidensk. Selsk. Overs. 1886. S. 78—84 + XV—XX, fransk Résumé.)
- Löfgren, Alb.** Boletim da commissão geographica e geologica do Estado de S. Paulo: No. 3. Dados climatologicos dos annos de 1887 e 1888.
- — No. 5: Contribuições para a botanica Paulista. Região cempestre. 1890.
- Netto, Lad.** Remarque sur la destruction des plantes indigènes au Brésil et sur le moyen de les en préserver. Paris 1865 (mig ubekjendt).
- — Additions à la Flora Brésilienne. Itinéraire botanique dans la province de Minas geraës. Paris 1866.
- Martius, C. F. Ph.** Die Physiognomie des Pflanzenreiches in Brasilien. 1824.
- — Reise in Brasilien. Bd. 1—3. 1823—31.
- Poulsen, V. A.** Om Cassytha og dens Haustorium. (Vidensk. Meddel. fra d. Naturhist. Forening i Kjøbenhavn. 1877—78, S. 154, med 1 Tav.)
- Quatrefages.** L'homme fossile de Lagoa Santa en Brésil et ses descendants actuels. (Compte rendu du Congrès anthropologique de Moscou, 1879; trykt 1881.)

## Johannes Theodor Reinhardt.

- Nye amerikanske Ferskvandsfiske. (Videnskab. Meddel. fra den naturhist. Forening i Kjøbenhavn for 1849. S. 29—57.)
- Iagttagelser om en besynderlig hyppig, abnorm Haleløshed hos flere brasilianske Pigrotter. (Ibid. S. 110.)
- Beskrivelse af *Carterodon sulcidens* (Lund). (Ibid. 1851. S. 22—26.)
- Om Svømmeblæren hos Familien *Gymnotini*. 15 S. (Ibid. 1852.) Oversat af Troschel i »Archiv f. Naturgeschichte«. XX. Jahrg. Bd. I. S. 180—84. (1854.)
- Notits om Slægten *Pachyurus* Agass. og de dertil hørende Arter. (Vidensk. Meddel. 1854, S. 108—12.)
- Oplysning om en mærkelig Mangel af Pungen hos en *Didelphis albiventris* Lund. (Ibid. 1854, S. 105—7.)
- Nogle Bemærkninger om den Indflydelse, de idelige Markbrande have udøvet paa Vegetationen i de brasilianske Campos. (Videnskab. Meddel. 1856.)
- Brasiliens Urskov. Et populært Foredrag, holdt i den Naturhistoriske Forening 1857. (Almenfattelige Naturskildringer, udgivne af Chr. Fr. Lütken. Bd. I. 1863.)
- Notits om det over Brasiliens Højslette i Provindserne Minas og Bahia udbredte Stinkdyr. (K. Danske Vidensk. Selsk. Oversigt. 1856, S. 270—271.)
- Bemærkninger om en lille til Mallefamilien hørende Fisk fra Rio das Velhas i Brasilien. (K. Danske Vidensk. Selsk. Oversigt 1858, 159—160.)
- Mephitis Westermanni*, et nyt Stinkdyr fra Brasilien. Med 1 Tavle. (K. Danske Vidensk. Selsk. Skr., 5. R., Bd. IV, S. 349—59.)
- Stegophilus insidiosus*, en ny Mallefisk fra Brasilien og dens Levemaade. (Videnskab. Meddel. 1858, S. 79.) (19 S. m. 1 T.)
- Herpetologiske Meddelelser. (Videnskab. Meddel. 1860, S. 209—250, m. 2 T.) (Heri Beskrivelse af 2 Elapomorphus-Arter.)
- (og Chr. Lütken). Bidrag til Kundskab om Brasiliens Padder og Krybdyr. (Vidensk. Meddel. 1861, S. 143—242, med 4 Tab.)
- Om tvende ubeskrevne Fiske af *Characinernus* eller Karpelaxenes Familie. 20 S. med 2 T. (Oversigt over d. K. Danske Vidensk. Forhandl. f. 1866.) (Fransk Résumé. 5 S.)
- To nye *Homalopsider*. (Vidensk. Meddel. f. 1866. S. 151—61.) (Heri Beskrivelse af *Helicops assimilis*.)
- De brasilianske Knoglehuler og de i dem forekommende Dyrelevninger. (Tidsskr. f. popul. Fremstilling af Naturvidenskab. 3. R., Bd. IV. Kjøbenhavn 1867.) Aftryk i: E. Museo Lundii (se Lütken).
- Bidrag til Kundskab om Fuglefaunaen i Brasiliens Campos. (Vidensk. Meddel. fra den Naturhistoriske Foren. i Kjøbenhavn 1870. 267 S. med 1 T.)
- Bidrag til Kundskab om Kjømpedovendyret *Lestodon armatus*. (K. Danske Vidensk. Selsk. Skr., 5. R., Bd. XI, med 3 Tavler; se p. 14.) 1875.
- Kjømpedovendyr-Slægten *Coelodon*. (K. Danske Vidensk. Selsk. Skr., 5. R., Bd. XII, med 5 Tavler.)
- De i Brasiliens Knoglehuler fundne *Glyptodont*-Levninger og en ny, til de gravigrade Edentater hørende Slægt. (Vidensk. Meddel. fra d. Naturhistoriske Foren., 1875. Med 1 Tavle. S. 165—236.)
- De i de brasilianske Knoglehuler fundne Navlesvin-Arter. Med 1 T. (Vidensk. Meddel. 1879—80, S. 271—301.)
- Tandforholdene hos Bæltedyrslægten *Dasyus*, Wgls. (Ibid. 1877, S. 1—12.)
- Nogle Bemærkninger om Gumlernes især Bæltedyrenes Bækken. (Ibid. 1881, S. 154—64, 1 T.)
- Naturforskeren Peter Wilhelm Lund, hans Liv og hans Virksomhed. (Oversigt over d. K. Danske Vidensk. Selsk. Forhandl. 1880.)
- Om de formentlige Levninger af en kjømpemæssig, med *Cariama* beslægtet uddød Fugl fra Brasiliens Knoglehuler. (Vidensk. Meddel. 1881.) (Oversat i »The Ibis» 1882.)

Scharling, E. A. Chemisk Undersøgelse af en ny Theplante fra Lagoa Santa, *Neca theifera* Orsted. (K. Danske Vidensk. Selsk. Overs., 1863, S. 1—6.)

Schlödte, J. C. *Corotoca* og *Spirachtha*. Staphyliner, som føde levende Unger og ere Huusdyr hos en Termit. 1854. Med to kobberstukne Tavler. (K. Danske Vidensk. Selsk. Skr., 5. R., IV. Bd.)

- St. Hilaire, Aug.** Tableau géographique de la végétation primitive dans la province de Minas geraës. (Nouvelles annales de voyages, 1837.)
- — Comparaison de la végétation d'un pays en partie extra-tropical avec celle d'une contrée limitrophe. (Ann. d. sciences naturelles, 3. Sér., XIV, 1850.)
- Warmong, Eug.** Skildringer af Naturen i det tropiske Brasilien navnlig i Camposegnene. I—IV. (Tidsskr. f. populære Fremstillinger af Naturvidenskaben, 1867, 1868.)
- — Symbolæ ad Floram Brasiliæ centralis cognoscendam. Particulæ I—XXXVIII. (Videnskab. Meddel. fra den Naturhist. Foren. i Kjøbenh. 1867—91.) Se ovenfor S. 166 og S. 414. (Fortsættes.)
- — Nogle lagttagelser over Varmedudviklingen hos en Aroidee, *Philodendron Lundii* n. sp. (Vidensk. Meddel. 1867, S. 127.) Se ogsaa »Tropische Fragmente», I, i Englers botan. Jahrb. IV.
- — En Udflygt til Brasiliens Bjerger. (Tidsskr. f. popul. Fremst. af Naturvidensk., 1869. Med 1 Tavle.) Oversat af H. Zeise i »Die Natur» (1881) og af Dr. H. Fonsny i »La Belgique horticole» (1883).
- — Forgreningen hos Pontederiaceæ og Zosteræ. (Videnskab. Meddel. 1871, S. 342.)
- — Vochysiaceæ et Trigonaceæ. (Flora Brasiliensis, fasc. 67, med 26 Tavler.)
- — En Stenfrugt med Sejbast. (Caryocar Brasiliense Camb.) Med 1 Tav. (Vidensk. Meddel. 1889.)
- Wille, N.** Bidrag til Sydamerikas Algflora. I—III. (Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handl., Bd. 8, 1884.)
- Winge, H.** Jordfundne og nulevende Gnavere (Rodentia) fra Lagoa Santa, Minas Geraës (Brasilien). Med Udsigt over Gnavernes indbyrdes Slægtskab. Med 8 Tavler. (E Museo Lundii, se Lütken.) Avec résumé en français.
- Wittrock, W. B.** Oedogoniæ Americanæ hucusque cognitæ. (Botan. Notiser. 1878.)
- Ørsted, A. S.** Beskrivelse af en ny af Dr. P. W. Lund i Brasilien hjemsendt Theeplante, *Neca theifera* Ørsted, og ligesaa af en ny Krydderplante, *Mikania aromatica* Ørd. (Oversigt over Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Forhandl., 1863, p. 6—10. Med 1 Tavle.)
- — Til Belysning af Blomsterne hos den brasilianske Theebusk (*Neca theifera* Ørd.) og hos Sneeklokkebusken (*Halesia tetraptera* Linn. (Vidensk. Meddel. 1866, S. 89.)



## Rettelser og Tilføjelser.

Pag. 173 L. 4 fra neden: Lapa — læs Lapinha.

- 190. Anmærkningen. Den nævnte Bignoniaceé er ifølge Bureau: *Cremartus glutinosus* Miers.
- 193 L. 10 fra neden; efter *Asteroidæ* tilføjes: og *Helianthoidæ*.
- 195 L. 7 fra oven: efter *humilis* henvises til Fig. Pag 194.
- 203. Her tilføjes: *Asclepiadaceæ*. *Blepharodus linearis*, \**bicuspidatus*. *Chthamalia purpurea*, (*prostrata*). *Ditassa montana*?
- 205 L. 23 fra neden: *Ligulatæ* rettes til *Ligulifloræ*
- " L. 14—15 under *Crotalaria* tilføjes Arterne *C. pterocaulon* og *stipularia*.
- " Under *Papilionaceæ* maa nogle flere Arter mærkes med \*, f. Ex. *Zornia diphylla*; *Stylosanthes Guyanensis*; *Stenolobium coeruleum*.
- 206. Under *Asclepiadaceæ* tilføjes: *Ditassa mucronata*.
- " Under *Melastomaceæ* efter »suffrut.» tilføjes »eller frut.?».
- " Under *Malvaceæ*, efter *Sida linifolia* tilføjes ☉, og efter *Pavonia sagittata* »(og ☉?)».
- 207. Under *Turneraceæ* tilføjes efter *Turnera Hilaircana*: (frut.?).
- 209 L. 6—8 fra neden: Bemærkes maa dog, at i disse underjordiske Stængler eller Rodstokke indgaa vist ofte Dele af Rodderne; at bestemme hvor meget der maa regnes til det ene, og hvor meget til det andet, er umuligt uden en Udviklingshistorie.
- 210, nederst. Det er dog næppe rigtigt at kalde *Anona pygmæa* for Urt; der er tydelige Knopper i Hjørnerne af de affaldne Blade, og Stænglen er saa forvedet, at den vist snarest maa kaldes en Halvbusk.
- 220. Her tilføjes: *Meliaceæ*. *Cabralea polytricha*.
- " Totaltallet af Arter er 168, hvortil bliver at lægge de endnu ikke bestemte Bignoniaceer.
- 229. Under *Anonaceæ* kan tilføjes: (\**Xylopia grandiflora*).
- " Under *Ternstroemiaceæ* tilføjes efter *Kielmeyera coriacea*: et var. (an spec.?) *oblonga* Pohl.
- 230. Totaltallet af Arterne er 86.
- 233 L. 7 fra oven. Af *Lauraceæ* findes i Campos dog 1, nemlig Snylteren *Cassyta Americana*.
- 238. Under Planter med blaaduggede Blade kan tilføjes: *Qualea (Amphilochia) cordata*.
- 243 L. 10 fra oven. Om Torheden i Stepperne gjælder naturligvis, at den kun for en vis Tid er stor.
- 279. Nederst: læs Tropical.
- 301. Under *Cyperaceæ* tilføjes: *Cyperus flavus*.

Pag. 315. Af mine Bromeliaceæ ere kun følgende hidtil blevne bestemte: *Bromelia fastuosa* Lindl., *Ananas sativus* Schult. var. *bracteatus* Lindl. (spec.), *Aechmea bromeliifolia* Bak. eller *Ac. tinctoria* Mez., *Billbergia Porteana* Brogn., *Tillandsia usneoides* L.

— 321 L. 11 fra neden efter *Tragia Sellowiana* tilføjes; og andre *Tragiæ*.

— 347 L. 13 og 16 fra neden bør staa Assimilationsorganer istedet for Vegetationsorganer.

— 374 øverst. Tallet af Arter er mindst 2593, idet der er 42 Bignoniaceæ og c. 10 Bromeliaceæ. Jvfr. Pag. 435—36. Forholdet mellem de forskjellige Formationer bliver dog ikke væsentligt forandret. Det bedes bemærket, at jeg maatte forhale Trykningen for at erholde de manglende Bestemmelser; mellem Trykningen af de første Ark til og med Ark 48 og det Følgende ligger et Tidsrum af flere Maaneder, i hvilke jeg bl. a. gjorde en Rejse til Vestindien og Venezuela. Nogle paa denne Rejse gjorde Iagttagelser har jeg berørt i det franske Résumé, der saaledes ikke i alle Punkter er en forkortet Gjengivelse af min Text.

---

## Résumé du Mémoire intitulé „Lagoa Santa”

par

Mr. Eug. Warming.

---

### Préface (p. 161—166).

Lagoa Santa est un petit village de l'état brésilien de Minas gérães. Il est situé à 19° 40' de latitude Sud, au Nord-Nord-Ouest de Rio de Janeiro (voir la vignette du titre et la carte p. 267). C'est là qu'habitait, depuis 1835 jusqu'en 1880, année de sa mort, le zoologiste et paléontologue danois très connu, P.W. Lund, et c'est de là qu'il dirigeait la publication de ses belles et fort importantes recherches sur les animaux fossiles des cavernes calcaires du Brésil (comp. l'index bibliographique). Lagoa Santa fut visité trois fois par le zoologiste danois, M. le Prof. Joh. Reinhardt, qui y passait chaque fois un temps assez long. Moi-même, étudiant, au début de mes études de botanique, — il y aura bientôt trente ans, — j'y ai vécu, dans la maison de Lund, trois belles années de ma jeunesse (1863—1866). Je rappelle ma jeunesse afin qu'on veuille bien ne pas coter trop haut les imperfections des observations que j'ai faites et que je communique dans ce mémoire. Lagoa Santa fut visité également par plusieurs autres explorateurs et savants, venus notamment pour voir Lund et lui rendre visite (v. p. 162), de sorte que ce misérable hameau est devenu en quelque sorte un endroit classique dans l'histoire des sciences.

De Lagoa Santa j'ai rapporté une collection de plantes qui, par la suite, a fourni des matériaux d'étude à un grand nombre de botanistes dont les noms se trouvent cités p. 164—166. A tous mes collaborateurs j'exprime ici mes meilleurs remerciements pour la peine qu'ils ont bien voulu prendre. Les résultats de ces travaux ont été publiés, les uns, dans le «*Flora Brasiliensis*» de Martius, les autres, en majeure partie, dans les «*Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kjøbenhavn*» sous le titre de *Symbolae ad floram Brasiliae centralis cognoscendam*. Cette dernière publication sera bientôt terminée et formera alors un ouvrage de plus de 1200 pages, comprenant plus de 40 particules. Outre la description des conditions dans lesquelles s'exerce la vie végétale à Lagoa Santa, conditions qui peuvent, sans difficulté, être considérées comme typiques pour une grande partie de l'intérieur du Brésil, je publie maintenant une liste des espèces que j'y ai récoltées sur une superficie d'environ 3 milles ou 170 kilo-

mètres carrés. A cette liste qui comprend environ 2600 plantes vasculaires (voir p. 414—435), MM. Lütken et H. Winge ont ajouté un catalogue des vertébrés de la région (p. 437—447). J'appellerai enfin tout spécialement l'attention sur la belle publication que M. le Prof. Lütken a commencée sous le titre de «E Museo Lundii» (voir l'index bibliographique).

### I. Introduction (p. 167—170).

Dans ce chapitre, je donne une vue d'ensemble sur la position de Lagoa Santa situé à une altitude de 835 mètres au dessus du niveau de la mer, dans le district des Campos brésiliens, au delà des montagnes côtières et des grandes forêts vierges qui s'étendent sans interruption le long des côtes. La contrée est très onduleuse et accidentée et ne présente presque aucune plaine (fig. p. 168). Le Rio das Velhas forme, à une distance d'environ 1 mille géogr. (7 à 8 Kilom.), la limite orientale et septentrionale de la superficie explorée au milieu de laquelle est situé le petit lac de Lagoa Santa avec le hameau du même nom (fig. p. 169 et 173).

### II. Sol et surface (p. 170—174).

Partout le sol est constitué de cette même terre argileuse rouge si répandue au Brésil et qu'on considère comme un produit de décomposition du gneiss et d'autres éléments des terrains primaires (voir Liai; cfr. p. 170). En faisant plonger le regard dans les gorges profondes, à parois souvent verticales, appelées «valles», on aperçoit des couches argileuses rouges, non stratifiées, où sont intercalés des lits irréguliers de cailloux anguleux quartzitiques provenant des filons de quartz que le gneiss en décomposition a abandonnés à la désagrégation. Ces gorges doivent leur origine aux torrents qu'amènent les averses pluviales.

Les sommets, et parfois les flancs, des collines sont partout recouverts de cailloux quartzitiques: ce sont les résidus des inclusions de l'argile, après que les pluies en ont lavé et entraîné les éléments plus fins.

Outre l'argile rouge, on rencontre encore, de ci de là, des rochers composés de ce calcaire primaire, cristallin, de coloration bleu foncé, dans lequel sont creusées les célèbres cavernes de feu Lund. A 5 ou 6 kilom. environ de Lagoa Santa se trouve précisément une partie rocheuse de ce genre, remarquable par la présence d'une grotte d'énorme étendue, la «Lapa vermelha» (fig. p. 186). Ces rochers calcaires n'ont qu'une faible hauteur, mais se dressent souvent en falaises droites. Avec le grand Rio das Velhas, on trouve une quantité de petits cours d'eau; chacune des nombreuses vallées est parcourue par un ruisseau ou une rivière, entourée de forêts. Outre le lac de Lagoa Santa, la région possède plusieurs petits lacs et mares d'eau.

### III. Climat (p. 174—184).

D'après les observations de Lund, la température moyenne de la contrée est de 20,5° C. Ce chiffre est celui de la température, estimée constante, qu'il a observée à

l'intérieur d'une caverne. Liaïs, en déduisant la température moyenne d'après des calculs, est arrivé au même résultat, et mes observations, résultant de deux lectures journalières (la première entre 6 h. et 6 h. 30 du matin, la seconde entre 2 h. et 2 h. 30 de l'après-midi) m'ont conduit au même chiffre. L'ensemble de mes observations thermométriques se trouve consigné dans les tableaux synoptiques des pages 175—178. Le tableau No 2 p. 178 contient les valeurs des températures moyennes mensuelles de Lagoa Santa, comparées à celles de Rio de Janeiro.

Les saisons ne sont, à vrai dire, qu'au nombre de deux: la saison sèche et la saison des pluies. La première commence en avril et dure jusqu'en septembre. D'après le tableau No 1, on voit que le nombre des jours de pluie varie de 0 à 5 depuis le mois d'avril jusqu'au mois d'août, que ce nombre augmente de 1 à 9 pendant le mois de septembre et qu'il atteint le chiffre de 9 à 20 dans la période qui sépare le mois d'octobre du mois de mars. La quantité de précipités aqueux n'a, malheureusement, pu être évaluée. Pendant la saison des sécheresses, le ciel est ordinairement découvert et l'atmosphère transparente. Les vents d'Est et de Sud-Est sont prédominants (vents alizés) et les orages très rares. La température minimum observée par Lund à Lagoa Santa est de  $+2,5^{\circ}\text{C.}$ , tandis que je ne l'ai jamais vue descendre au dessous de  $3,5^{\circ}\text{C.}$  (juin 1864). La formation de glace a été signalée au mois de juillet 1851 à quelques milles de distance de Lagoa Santa. Il n'est pas rare de voir des brouillards croupir dans les vallées parcourues par les rivières et presque chaque nuit est accompagnée de rosées, parfois très abondantes. Le mois de juin amène souvent des pluies connues sous le nom de «Chuve de S. João». A partir du mois d'août, la température va en augmentant et c'est alors qu'on observe très fréquemment des courants aériens gyrotoires dans les campos. A cette époque correspondent également des incendies très fréquents dans les forêts et les campos. Grâce à l'élévation croissante de la température, le réveil printanier de la vie végétale et animale commence à se manifester dès le mois d'août. Les oiseaux migrants sont rares: la liste en est donnée à la note 2 de la page 180. Partout les voix des nombreuses espèces de grenouilles se font entendre. Le mois de septembre est souvent accompagné de chaleurs intenses et les pluies sont rares encore. Les nuages cessent alors de suivre le courant éolien constant du Sud-Est auquel se substitue, de plus en plus, un courant du Nord-Ouest. Il se peut que le mois d'octobre et une partie du mois de novembre se passent sans pluie: cette fin de la saison sèche est caractérisée par une atmosphère opaque et enfumée, de l'accalmie et des chaleurs lourdes. Finalement, les vents de l'Ouest et du Nord-Ouest deviennent prédominants et la saison des pluies s'établit. Les plus fortes pluies tombent de novembre à janvier. Souvent, et notamment dans l'après-midi ou la soirée, le tonnerre gronde. Je n'ai jamais vu tomber de la grêle. En novembre et décembre a lieu l'essaimage des fourmis (les *Atta cephalotes* p. ex.) et des termites. Le mois de janvier se distingue par une courte, mais torride période de sécheresse, le «Veranico», dont la durée ne dépasse ordinairement pas deux à trois semaines, mais qui peut compromettre la première récolte des haricots. A cette époque, le régime des vents du Sud-Est prédomine à nouveau.

Pendant les mois de février, mars, jusqu'à la mi-avril, la vraie période des pluies règne encore et, pour la seconde fois, les voix multiples des batraciens retentissent. La saison

des pluies, d'ailleurs accompagnée de journées ensoleillées, comprend aussi des séries ininterrompues d'un grand nombre de journées de pluie, auxquelles on donne le nom d'«invernadas».

#### IV. Les formations de végétation (p. 185—188).

Je divise ces formations en primaires ou originelles et en secondaires ou dérivées. Les premières comprennent: les forêts, les campos, les marécages ainsi que la formation des plantes aquatiques. On pourrait peut être caractériser les deux dernières divisions par les termes de «formation hélophile» et de «formation limnophile».

Les forêts accompagnent, dans toutes les vallées, les cours d'eau (voir fig. p. 168); elles revêtent également les rochers calcaires (fig. p. 186) et ne constituent qu'une sélection pauvre et plus aride des forêts vierges qui couvrent les montagnes côtières. Les campos occupent la plus grande superficie de la contrée. Ils se présentent sous deux formes: les campos limpos (ou «campos descobertos») et les campos cerrados, appelés communément cerrados tout court. Les premiers apparaissent comme des terrains herbeux et découverts, souvent entièrement dépourvus de végétation arborescente: ils occupent surtout les plateaux caillouteux exposés au lavage des pluies. Les cerrados, grâce à la profondeur et à la fertilité plus grande du sol argileux qu'ils recouvrent, forment des étendues herbeuses au milieu desquelles les arbres et les arbustes peuvent croître en plus ou moins grande abondance. (Voir les fig. p. 168, p. 214 et p. 186; cette dernière représente un cerrado nettement accessible au regard. A droite on aperçoit les rochers calcaires de la «Lapa vermelha», entourées d'une forêt et couvertes d'une autre dont le feuillage, précisément à cette époque, n'est guère développé encore.) Cependant, ces deux faciès extrêmes des campos ne sont nulle part nettement opposés, mais passent l'un à l'autre de sorte que beaucoup d'espèces leur appartiennent en commun bien que d'aucunes préfèrent telles conditions de milieu à telles autres. Comparées à celles des forêts et des campos, les formations hélophiles et limnophiles ne jouent qu'un rôle insignifiant.

Les formations secondaires n'apparaissent que sur le sol anciennement forestier parce que, seule, la forêt est mise au service de l'agriculture. Les endroits occupés primitivement par la forêt, les coupes, sont envahies tantôt par la broussaille, tantôt par des fougères (*Pteris aquilina* var. *esculenta*), tantôt par des champs de «Capim-gordura».

#### V. La végétation des campos (p. 188—250).

Nous étudions cette végétation avant les autres parce qu'elle occupe de beaucoup la plus grande superficie du pays. Lorsque, en identifiant dans ses traits principaux la flore terrestre des campos limpos avec celle des cerrados, on les considère dans leur ensemble, l'étude de la végétation des campos peut s'appliquer à des plantes étagées sur trois degrés: 1° les plantes herbacées et les sous-arbrisseaux qui forment la couverture du sol, 2° les arbrisseaux et 3° les arbres.

### 1. Plantes herbacées dressées et sous-arbrisseaux (p. 188).

Ces plantes constituent le tapis immédiat du sol. Cependant, sauf dans les cerrados très exubérants où les herbes atteignent une hauteur considérable, ce tapis n'est jamais suffisamment épais pour cacher entièrement la terre rouge argileuse sous-jacente: tel est partout le cas dans les Campos limpos. Cette couverture herbeuse atteint ordinairement de 35 à 50 centimètres de hauteur (voir fig. p. 190, 201, 223, 224 etc.). La famille des Graminées y occupe la place la plus importante; elle est représentée par environ 60 espèces; tous ses représentants sont des espèces vivaces et croissent en touffes grêles, séparées les unes des autres (v. fig. p. 189). Il en est de même des Cypéracées (comp. fig. p. 192). Les espèces stolonifères sont très rares (comp. fig. p. 191). Nulle part ces plantes ne forment un tapis épais et continu. Les feuilles de ces espèces graminées sont généralement étroites, raides, rudes et poilues. La famille des Composées est la plus riche en espèces: elle en compte environ 150 et se trouve représentée surtout par des Vernoniées et des Eupatoriées. Ensuite viennent les familles des Légumineuses, des Convolvulacées etc. (comp. p. 195 et suivantes ainsi que p. 204—207).

### 2. (p. 202).

Ce chapitre traite des plantes herbacées volubiles et des plantes grimpantes des campos. Elles ne se trouvent qu'en petit nombre et surtout dans les cerrados. Nombreuses sont les formes intermédiaires entre les herbes à pousses droites et celles, volubiles et grimpantes proprement dites. Ces formes peuvent être considérées comme ayant atteint le premier degré d'évolution vers le type franchement grimpant ou sarmenteux. A la liste des espèces énumérées p. 203, il faut ajouter encore, de la famille des Asclépiadées, les *Blepharodus linearis* et *bicuspidatus*, le *Chithambia purpurea* et un *Ditassa* (*D. montana*?).

### 3. (p. 204—207).

Liste des espèces herbacées des campos, au nombre d'environ 554, suivie d'un tableau synoptique des familles qui se divisent en 8 groupes d'après le nombre coordonné des espèces. Les espèces annuelles sont, pour autant que faire se peut, désignées par le caractère ☉; les autres sont vivaces.

### 4. Particularités biologiques des plantes herbacées des campos.

Qu'on veuille bien se reporter aux figures des pages 189—202, 212 et 240. La grande majorité des espèces sont vivaces; les 30 espèces apparemment annuelles dont il a été question à la p. 208, ne constituent qu'une proportion de 5,7 pCt. Les causes de cette pénurie de plantes annuelles sont: 1° la grande sécheresse et la dureté du sol à l'époque de la semence des graines; 2° les incendies dans les campos, incendies qui, d'un côté, consomment les graines et les plantes germées et, de l'autre, ont transformé peut-être les espèces primitivement annuelles en espèces vivaces; 3° la concurrence vitale avec les herbes de haute taille et les buissons. Les espèces bisannuelles font, sans aucun doute, complètement défaut.

Les pousses se développent ordinairement en touffes; elles sont peu ou point

ramifiées (fig. p. 201, 194, 195 et la planche) parce qu'elles prennent naissance en grand nombre d'un axe (tige ou racine) souterrain (rhizôme ou «radix multiceps»). En dehors de certaines Graminées, Cypéracées et Broméliacées, les herbes munies de rosettes de feuilles basilaires manquent presque complètement. Parmi les Dicotylées ainsi pourvues de rosettes basilaires, il convient de citer les *Eryngium* et plusieurs Gentianacées (*Dejanira*). On ne rencontre point ni rhizomes ni stolons souterrains ou aériens horizontaux, sauf chez quelques espèces comme le *Rhynchospora Warmingii* p. ex. représenté par la fig. p. 191 et chez quelques *Sisyrinchium* et *Cyrtopodium*; toujours est-il que les organes caulinaires horizontaux demeurent très courts.

Les Dicotylées vivaces possèdent presque toutes des parties d'axe souterraines courtes, épaisses, plus ou moins tubéreuses, irrégulières et lignifiées (fig. p. 194—200); parfois on voit une petite pousse, mince, haute de 10 à 15 centim., prendre naissance d'un axe tubéreux de la grosseur du poing. Ces organes axiles peuvent contenir de l'eau, et il est probable qu'à une certaine époque de l'année ils en contiennent d'assez fortes quantités; mais on trouve très rarement des tubercules ou des bulbes tendres, chargés de sucs. Les Iridacées des genres *Alphita* et *Lansbergia* possèdent des bulbes assez secs, tandis que chez les espèces des genres *Spiranthes* et *Gesnera*, ces bulbes sont plus succulents. On peut citer encore les tubercules aériens, très mucilagineux, des *Cyrtopodiées* (p. 198). Une plante très singulière est l'*Anona pygmaea* (fig. p. 210) qui ne s'élève que de quelques centimètres au dessus du sol (ligne S—S de la figure).

##### 5. Les arbrisseaux des campos (p. 211).

J'appelle tout d'abord l'attention sur les grandes difficultés que rencontre la tentative de tracer une limite exacte entre les plantes herbacées-vivaces et les arbrisseaux. Les sous-arbrisseaux («suffrutices») représentent le degré de transition. Je qualifie de sous-arbrisseau une espèce possédant des organes aériens très peu élevés; vivaces et lignifiés qui donnent naissance, sinon annuellement, du moins de temps à autre, à des pousses dont la lignification s'étend sur une hauteur variable pendant que les parties extrêmes demeurent herbacées et se renouvellent annuellement.

Les sous-frutescents («suffrutices») proprement dits ont souvent des pousses annuelles ramifiées et leurs bourgeons sont dépourvus d'écaillés. Cette difficulté de distinction entre plante herbacée-vivace, sous-arbrisseau et arbrisseau est accrue encore par les effets des incendies dans les campos.

La définition que donne Drude du «sous-arbrisseau» est citée et discutée à la page 213. Il est certain que ses deux premiers exemples ne correspondent pas à sa définition; je voudrais, pour ma part, qualifier ces deux espèces (*Calluna vulgaris*, *Arctostaphylos Uva Ursi*) ainsi que le *Vaccinium Myrtillus*, non de sous-arbrisseaux, mais bien de «fruticules» («fruticuli»); or, ce type végétatif (fruticule) ne se rencontre pas à Lagoa Santa.

Les arbrisseaux typiques («frutices») ne sont pas rares dans les Campos et peuvent, par endroits, contribuer à rendre très épaisse la végétation des cerrados (fig. p. 214). Un certain nombre d'espèces sont citées à la seconde moitié de la page 213. Chez d'autres espèces, les pousses sont généralement non ramifiées et, réunies en grand



nombre, se groupent par touffes souvent très larges en prenant naissance d'un axe volumineux, lignifié, radiciforme. Ces pousses atteignent ordinairement de 0<sup>m</sup>,35 à 1 mètre de hauteur, mais la superficie qu'un pied d'arbrisseau de ce genre peut recouvrir, atteint de 1 à 3 mètres de diamètre et même davantage. La planche qui accompagne ce mémoire montre des exemples petits de cette forme végétative et les figures de la page 215 reproduisent avec leurs organes souterrains et aériens, des échantillons de petite taille de cette catégorie d'arbrisseaux. Des exemples sont cités au bas de la page 214. Ce port ou mode végétatif est le même que celui des plantes herbacées-vivaces sauf que les pousses, ici, sont lignifiées. Un arbrisseau des plus remarquables de cette catégorie est l'*Andira laurifolia* (fig. p. 216). Chez cette espèce, un axe souterrain, ramifié, tordu et lignifié, de l'épaisseur d'un bras, donne naissance à des pousses qui peuvent se ramifier et atteignent de 0<sup>m</sup>,50 à 1 mètre de hauteur. Un seul pied de cette plante peut couvrir une superficie atteignant jusqu'à 10 mètres de diamètre. L'exemplaire reproduit par la gravure est de petite taille et c'est accidentellement que les axes rhizomateux, souterrains et ordinairement cachés sous le sol, ont été mis à découvert. Le dessin montre quelques unes des pousses florifères. Lund en 1835 avait déjà signalé le faciès curieux de cette espèce qu'il considère comme un exemple d'un arbre des campos, que les incendies ont forcé de chercher un refuge sous le sol. La plante semble ne pas se présenter actuellement sous une forme autre que celle-ci. L'*Anacardium humile* se comporte d'une façon analogue, mais je ne connais pas à cette espèce les dimensions que lui donne Liaïs (citation p. 217). L'*Hortia Brasiliensis* est une troisième espèce pourvue de puissants axes souterrains (compar. la citation de Lund au bas de la page 217) et peut-être pourrait-on leur ajouter le *Schinus weinmanniæ-folius* (v. p. 218).

Un certain nombre d'arbrisseaux (v. p. 218) peuvent, à meilleur droit, être qualifiés d'arbres nains (p. Ex. l'*Anona monticola* et *crotonifolia*, *Cochlospermum insigne* etc.)

#### 6. Les espèces d'arbrisseaux des campos (p. 218).

Ce chapitre contient la liste des espèces d'arbrisseaux des campos. Le nombre en est d'environ 170—180 et les familles auxquelles elles appartiennent, se groupent par ordre d'importance numérique comme le montre la page 220—221. Ce groupement est tout à fait différent de ce qu'il était pour les espèces herbacées.

#### 7. Formes des arbres dans les campos (p. 221).

Les cerrados sont couverts d'une végétation plus au moins dense. Cette densité est en rapport avec la forme du terrain et l'abondance ou la pénurie de l'élément caillouteux dans le sol. On peut appliquer le nom de «forêt» aux cerrados les plus denses. Néanmoins, les troncs des arbres sont, en moyenne, peu élevés et les couronnes, quoique larges, laissent dans le feuillage des interstices qui, permettant aux rayons du soleil de pénétrer partout, en font des forêts sans ombre. Quelques données sur la hauteur de ces arbres se trouvent aux pages 229 et 230. J'ai communiqué, à la page 222, quelques mensurations du périmètre des troncs et des chiffres représentant le nombre des anneaux annuels d'accroissement.

Beaucoup d'espèces se présentent aussi bien sous la forme d'arbres que sous

celle d'arbrisseaux et, quoique les pousses se massent quelquefois par groupes ou touffes sans se ramifier, elles fructifient quand même. On trouvera au bas de la page 222 quelques exemples de ce mode de végétation, accompagnés de l'indication, en deux colonnes, d'une part de la hauteur maximum ou moyenne, de l'autre, de la hauteur minimum à laquelle les espèces ont été trouvées en fleurs. Certaines espèces qu'on ne rencontre autour de Lagoa Santa que sous forme d'arbrisseaux, peuvent se présenter ailleurs avec les dimensions d'un arbre: tel, p. ex. l'*Antonia ovata* (p. 223). St. Hilaire a comparé, avec beaucoup de raison, les formes des arbres des campos à celles de nos arbres fruitiers (comparez les fig. p. 186, 190, 201, 223, 224, 231 ainsi que le tableau). Parfois les troncs s'élèvent obliquement et deviennent, ainsi que les rameaux, très rabougris et tortueux. Quelques rares espèces montrent, de ci, de là, des troncs sveltes. D'aucunes portent des rameaux très épais et peu divisés, telles que le *Kielmeyera coriacea*, des Bombacées et d'autres. L'écorce est épaisse, souvent fortement cannelée, éclatée en larges ilots et garnie d'un liège très épais (compar. le haut de la page 226 et la fig. p. 225). Parmi les exceptions, à citer p. ex. le *Solanum lycocarpum* et le *Plenckea populnea*, pourvus d'une écorce quelque peu lisse; ou bien le *Lafoesia densiflora* qui, ainsi que le *Lucuma torta*, ont une écorce se détachant en écailles abondantes. Les troncs et les rameaux de beaucoup d'arbres sont noircis et carbonisés par les incendies des campos dont je parlerai plus loin.

#### 8. Les espèces d'arbres dans les campos (p. 226).

Le nombre des espèces est de 86, ou bien de 90 en y ajoutant quelques espèces douteuses. Le port le moins commun est présenté par les deux palmiers figurés p. 227. La liste des espèces se trouve p. 229—230 et l'ordre de présentation suit, autant que possible, une échelle décroissante par rapport aux dimensions de hauteur: de telle sorte que le premier groupe comprend les espèces atteignant de 3 à 8 mètres de hauteur, le deuxième, celles qui varient de 1<sup>m</sup>,50 à 3 m., et le troisième, les arbres plus rares et de moindres dimensions. Les espèces rares sont désignées par le signe † et celles qui peuvent se rencontrer également dans les forêts, par le signe \*. D'après le nombre de leurs espèces, les familles se groupent suivant le tableau de la page 230.

#### 9. Formes végétatives et familles sans représentants (p. 230).

Les cerrados sont presque entièrement dépourvus de lianes et d'épiphytes. Ce n'est que très rarement que j'ai pu observer une Broméliacée ou un *Ficus* épiphyte. Cette dernière espèce (figurée p. 231) est sans doute échappée des forêts. Les mousses et même les lichens épiphytes sont très rares et, tandis que les rugosités des écorces donnent à peine prise à quelques lichens crustacés, les mousses sont presque totalement absentes. Les lianes font complètement défaut, sans doute parce que leur développement exige l'ombre des forêts. Les incendies qui s'allument dans les campos doivent hâter également la destruction de ces espèces. Il est curieux, toutefois, d'observer chez certaines espèces une évolution vers le type sarmenteux, et cette évolution ne s'accuse que chez des représentants de genres qui, dans les forêts, sont développés en lianes. Leurs pousses, souvent réunies par groupes et peu ramifiées, acquièrent une

longueur (de 2 à 3 mètres) et une ténuité telle, qu'elles sont forcées de retomber en arcade. Le genre *Serjania* est de cette catégorie; il est représenté dans les forêts par 18 espèces, toutes des lianes et, dans les campos, par le *Serjania erecta* qui présente le port susdit. De même, le genre *Bauhinia* compte dans les forêts des arbres et des lianes, tandis que ses 4 représentants spécifiques des campos accusent les formes du *Serjania erecta*. Au même groupe appartiennent les *Peizotoa macrophylla* et *P. hirta*. Quelques espèces du genre *Tetrapteris* et l'*Heteropteris Duarteana* pénètrent dans la forêt où elles prennent la forme sarmenteuse des lianes tandis que dans les campos elles affectent le port habituel. Par contre, d'autres familles dont les représentants se rangent, dans la forêt, parmi les lianes, n'apparaissent dans les campos que sous la forme d'arbrisseaux. Telles sont, entre autres, les familles des Dilléniacées et des Hippocratéacées. Il me paraît très probable, toutes hypothèses faites, que le *Serjania erecta* et les espèces analogues dérivent de lianes qui, émigrées de la forêt, se sont adaptées aux conditions de milieu que les campos leur ont offertes.

On constate également l'absence des plantes grasses telles que les Cactées p. ex., sauf toutefois les *Cyrtopodium* figurés p. 198. Les plantes épineuses sont très rares. Certaines familles, telles que les Vellosiacées et les Ericacées, très communes sur les hautes montagnes du Brésil, n'ont pas de représentants ici. Finalement, il convient de faire remarquer que le sol des campos ne nourrit aucune algue, ni lichen, ni champignon, ni mousse. Les causes en sont probablement tant la sécheresse du sol que les incendies et, sans doute aussi, divers autres facteurs.

#### 10. Caractère xérophile de la végétation des campos (p. 233).

Le caractère tropical se manifeste par l'abondance des espèces. En effet, le nombre total des espèces que j'ai récoltées sur la superficie relativement très petite, visitée presque toujours à pied, n'est pas inférieur à 800. Il ne peut, toutefois, être question d'exubérance tropicale: car, les régions des campos sont sèches, les montagnes côtières et leurs forêts vierges retenant l'humidité de l'atmosphère, et cette sécheresse se trouve encore augmentée par l'altitude au dessus du niveau de la mer. La végétation des campos proprement dits est xérophile. On assiste à ce spectacle singulier, de voir deux végétations forestières, développées côte à côte, souvent se touchant et pourtant différenciées de la façon la plus nette possible. Ainsi en est-il des cerrados et des forêts. Celles-ci accompagnent partout l'eau et les cours d'eau: les arbres y croissent drus, élevés et sveltes; les lianes les enguirlandent et les épiphytes les habitent en nombre; il y règne une fraîcheur parfois exquise. En partant des cours d'eau, les forêts ont, des deux cotés, envahi une certaine superficie de terrain auquel, dans le cours des siècles, elles ont apporté l'humus fertile. Tout à coup la forêt s'arrête, et l'on se trouve au seuil des campos où il n'y a ni humidité, ni ombre, ni humus et où, à l'époque des sécheresses, la terre argileuse rouge se fendille sous la chaleur et la dessiccation. Ce sont précisément les conditions de terrain qui ont fait naître cette antithèse: les différences dans la quantité d'eau contenue dans le sol au sein des vallées et sur le sommet et les flancs des monticules des campos, ont déterminé ces forts et curieux contrastes entre les deux flores si différenciées et les deux formations de végétation si inégales.

Il est certain en effet, que la constitution géologique du sol n'offre aucune différence: c'est partout dans les campos et sous l'humus des forêts la même terre argileuse rouge.

Le caractère xérophile de la végétation des campos se manifeste tout d'abord dans la forme des arbres: par suite de la sécheresse du sol et de l'atmosphère, les pousses n'acquièrent point, comme dans les forêts, une grande longueur ni finesse. Ces mêmes formes d'arbres, petits, tordus et rabougris, se retrouvent dans les hautes montagnes du Brésil, à la Serra da Piedade par exemple (voir mon mémoire à l'index bibliographique p. 452), et dans les forêts maritimes de «Restinga» le long des côtes sablonneuses.

Les incendies des campos jouent également un rôle dans la production de ces formes rabougries. Le puissant développement du système cortical et la forte subérisation sont dus à l'état de sécheresse de l'air, mais il est probable aussi que les incendies interviennent directement dans le développement en épaisseur de cette carapace protectrice. Les organes axiles souterrains, épais, ligneux et irréguliers — il est difficile de les différencier en tige ou racine — sont, chez les plantes herbacées-vivaces comme chez les arbrisseaux, en rapport avec la sécheresse et les incendies. Les plantes stolonifères font défaut à cause de la dureté du sol: ces espèces ne trouvant leur véritable terrain que dans un sol peu résistant tel que la vase des marécages, le sable des plages ou l'humus des forêts.

Un autre indice de sécheresse est l'extrême rareté des plantes épiphytes et c'est à cette cause également qu'est due l'absence des mousses, des Hyménomycètes et autres saprophytes.

Les feuilles témoignent de nombreuses façons de cette sécheresse du climat. Un revêtement pileux abondant y est très fréquent. Quelques espèces portent des feuilles recouvertes sur les deux faces d'un feutre de poils épais blanc ou grisâtre (v. le haut de la page 237); chez d'autres, la face inférieure seule est feutrée de la sorte (ibidem); ailleurs, les feuilles sont scabres, hispides, garnies de poils glanduleux ou bien elles sont comme vernissées. L'*Anona furfuracea* présente seul des reflets argentés dus à des poils étoilés. Plusieurs exemples de feuilles revêtues d'une couche de cire sont cités à la page 238. La sécrétion d'huiles éthérées n'est pas rare quoique ce fait soit commun également chez les plantes de la forêt. Presque toujours les feuilles sont raides et coriaces, même chez les plantes herbacées-vivaces, excepté toutefois les feuilles tomenteuses sur les deux faces. Certains arbres, tels que les *Salvertia*, *Vochysia thyrsoidea*, *Palicourea rigida* et d'autres (p. 239), produisent un bruit presque de cliquetis ou de crecelle dès que leurs feuilles s'entrechoquent sous la poussée de la brise.

Chez la plupart des Graminées et des Cypéracées, les feuilles sont étroites et raides. Un grand nombre appartiennent au groupe des «luniquées» et les différents types de Hackel ont leurs représentants ici (compar. la fig. p. 240 et les pages 189, 191, 192).

La direction des feuilles accuse également la sécheresse du milieu: beaucoup sont dirigées verticalement ou sont au moins très relevées, de sorte que les rayons solaires ne les frappent que sous un angle aigu (exemples cités p. 241). Certaines espèces portent des feuilles très réduites et d'autres sont aphyllées (p. 241—242). Un fait caractéristique, c'est que les espèces forestières portent, en moyenne, des feuilles plus grandes

et surtout plus larges que les espèces de la même famille ou du même genre qui habitent les campos.

La plupart des particularités qui caractérisent les xérophytes se retrouvent ainsi également chez les plantes des campos quoique rarement à un degré très prononcé. Le milieu n'y atteint pas l'excessive sécheresse des déserts de l'Afrique et de l'Asie, des hauts plateaux du Mexique etc., ce qui explique l'absence des Cactées et d'autres plantes grasses et la rareté, ou l'absence complète, des organes succulents tels que les tubercules et les bulbes. La sécheresse n'est jamais telle que la végétation soit forcée de disparaître ou de se dessécher entièrement pour un temps plus ou moins long comme cela arrive dans le steppe ou le désert et le réveil printanier n'est point aussi subit que dans ces endroits. L'influence de la sécheresse des campos se manifeste également dans la chute des feuilles: il en sera question plus loin, au chapitre 12 (p. 387).

Je réponds brièvement et incidemment à la question qui se pose, à savoir si ces adaptations au milieu doivent être considérées comme une garantie, issue de sélection naturelle, contre l'évaporation, ou bien si elles doivent leur origine à l'action modificatrice des formes, exercée directement par les conditions de milieu. J'adopte cette dernière manière de voir. Toujours est-il que certaines de ces particularités morphologiques telles que nanisme foliaire, spinosité etc. peuvent naître d'une influence directe. Il en aura été ainsi, sans doute, aussi de la végétation des campos chez laquelle des milliers et des milliers de générations sont parvenues à fixer des caractères d'adaptation directement acquis.

## II. La végétation des campos et les formations de végétations apparentées dans l'Amérique du Sud (p. 244).

L'intérieur du Brésil est occupé par de larges superficies de terrain où habite, avec des différences d'ordre floristique, bien entendu, plus ou moins importantes, la même végétation que celle des campos de Lagoa Santa. Il y a là un problème de parenté dont la solution est réservée à l'avenir et il m'est tout aussi difficile de déterminer, avec un degré suffisant d'exactitude et d'après les ouvrages publiés par les voyageurs, les différences qui existent entre les «campos» de Lagoa Santa et les «Carrascos», les «Carrasqueños», les «Campos mimosos» etc. des autres contrées (voir les citations des pages 245—246). Il faut également rapprocher de ce faciès végétatif, celui des forêts de «Catinga» (p. 246), et de la «Catanduva» dont parle Lund. Enfin, les campos alpins et les forêts maritimes de «Restinga» devront entrer en parallèle avec les campos parce qu'ils représentent des modes de végétation très apparentés.

Malheureusement le nombre des observations recueillies jusqu'alors, est encore trop restreint pour permettre de tirer une déduction. Il est à espérer que les travaux que le Dr. Glaziou poursuit avec une ardeur si infatigable et si hautement méritoire, apporteront à la solution du problème des éléments importants.

Lorsque nous examinons d'autres régions de l'Amérique du Sud, telles que les pampas, les llanos du Venezuela et les savanes de la Guyane et du Venezuela, nous trouvons que le sol des pampas et les llanos vénézuéliens appartiennent à une formation géologique beaucoup plus récente, très récente même si on la compare au très vieux

terrain des campos, et cette différence se manifestera sûrement dans la richesse plus ou moins grande de la flore des deux sols: en ce sens que le terrain jeune se montrera couvert d'une végétation bien plus pauvre et bien moins variée. Ce n'est qu'après l'impression du texte de cet ouvrage que j'ai eu occasion de visiter, non les llanos, mais les savanes des environs de Caracas et surtout de Valencia dans le Venezuela. Cette visite m'a permis de conclure à l'identité absolue de ces formations de végétation avec celles des campos de Lagoa Santa et de constater que, tout en comprenant certaines espèces qui leur sont communes tandis que d'autres diffèrent, la flore de ces savanes est beaucoup plus pauvre que celle de Lagoa Santa. Quant aux savanes de la Guyane, je suis forcé de reconnaître, d'après les descriptions de Schomburgk, (voir citation p. 248), que, tout en présentant certaines différences d'ordre floristique, elles correspondent parfaitement aux campos du Brésil; il est très probable aussi que la flore en est très riche, précisément parce que le sol de la Guyane, pareil en cela à celui du Brésil intérieur, est un sol très ancien. Parmi les différences floristiques, une plus grande abondance de Cypéracées paraît être une des plus accusées.

## VI. Les incendies des campos. Histoire de la végétation (p. 250).

### 1. Les incendies des campos (p. 250).

Chaque année on met le feu aux campos sur de grandes étendues. Ces incendies sont allumés lorsque, à la suite d'une durée suffisante de la saison des sécheresses, les chaleurs solaires ont presque transformé l'herbe en foin; ils ont pour but de faire pousser l'herbe nouvelle dont profitera le bétail. La véritable époque de ces incendies va du commencement de juillet à la fin de septembre. C'est alors surtout qu'on aperçoit les nuages de fumée qui annoncent l'embrasement des campos; on peut cependant les voir également en mai et juin ainsi qu'en octobre et même parfois en novembre. On a coutume, non seulement au Brésil, mais encore dans presque toutes les contrées tropicales et subtropicales, de détruire ainsi par le feu l'herbe des terrains découverts, des prairies et des steppes (comp. les citations p. 250—251). Ces incendies, d'après mes observations, s'éteignent toujours dans le courant de la nuit, à cause de l'humidité que la rosée dépose sur la végétation.

La vie animale accuse, pendant que le campo est en feu, des troubles particuliers: de toutes parts on voit arriver des bandes nombreuses d'oiseaux — insectivores et rapaces —, parce qu'ils ont appris à connaître les campos embrasés comme un excellent terrain de chasse (p. 251—252).

### 2. Premiers effets des incendies (p. 252).

La terre se montre recouverte de poussières charbonneuses et de cendres. Toutes les herbes sont consumées par le feu jusqu'à une hauteur de 5 à 6 centim. (voir les fig. p. 189, 191, 192, 194—197). Les buissons également sont détruits en majeure partie; l'écorce des arbres est carbonisée; beaucoup de branches inférieures, plus petites, sont consumées ou tuées, tandis que le feuillage des branches supérieures est bruni, ratatiné, tué. Toute vie animale semble, dès lors, suspendue pour longtemps.

Les incendies hâtent la chute des feuilles. Dans les premiers jours qui suivent l'incendie, les feuilles desséchées sont, par milliers, arrachées à la moindre brise. Comme les campos sont mis en feu à des époques très différentes, la chute des feuilles a lieu également à des époques diverses. Tout cela exerce encore une influence sur l'éclosion du feuillage nouveau, éclosion qui se produit en temps très divers (v. pour plus de détails p. 253 et p. 396). Tous les phénomènes d'activité printanière sont hâtés par les incendies, mais leur manifestation plus ou moins hâtive est déterminée par l'époque à laquelle le campo a été consumé par le feu. Plus cette destruction a été tardive dans l'année, c'est à dire rapprochée de l'époque printanière normale future, plus la poussée des jeunes plantes, sur le sol nu, est rapide, plus les pousses seront hautes et robustes et plus hâtive également sera l'éclosion des bourgeons aux arbres. En supposant qu'un campo soit consumé au mois de mai ou de juin, il se peut que les plantes printanières attendent un mois et davantage avant de faire leur apparition, rares et éparpillées avec des pousses naines et peu développées; par contre, incendié au mois de septembre, le sol, dans l'espace d'une ou de deux semaines, sera couvert d'un riche tapis de plantes fraîches, vertes, en partie fleuries, dont les pousses sont beaucoup plus développées que celles des plantes venues sur le premier campo.

Les plantes des campos incendiés, dont la floraison est la plus hâtive, sont énumérées p. 255—256. Leur association est tout à fait caractéristique. Beaucoup d'espèces fleurissent de préférence sur les «Queimadas» ou campos brûlés et se trouvent rarement en fleurs sur les campos non brûlés (p. 256—257).

Les incendies exercent certainement une action diverse sur la vie des plantes dans les campos. Les espèces annuelles en deviennent certainement plus rares et il est probable que la faible proportion (env. 5 à 6 p. Ct. des plantes herbacées) de ces espèces est déterminée partiellement par les incendies, les graines, fruits et plantes germées étant facilement détruits par le feu. Il est probable encore que, dans la suite des temps, un certain nombre d'espèces annuelles auront été transformées en espèces vivaces. J'estime qu'en règle générale, les arbres se sont développés de graine. Ces incendies augmentent encore la difficulté qu'on a de qualifier nettement telle espèce d'herbacée vivace, de sous-arbrisseau ou d'arbrisseau. Le faciès végétatif dont il a été question plus haut et dans lequel on voit tant de plantes herbacées vivaces et d'arbrisseaux porter des pousses non ramifiées, disposées par groupes (voir p. ex. la planche), ainsi que des organes axiles souterrains renflés en tubercules, doit également être en rapport avec les incendies: parmi les plantes spéciales aux Queimadas on trouve précisément quelques unes des espèces — le *Casselia* p. ex., figuré p. 197 — pourvues des plus volumineux tubercules. Les souches très nombreuses de tiges d'arbres et d'arbrisseaux doivent sans doute uniquement leur présence aux incendies (voir p. 215).

Les espèces qui appartiennent spécialement à la flore des Queimadas, accusent, d'une façon générale, les caractères des plantes xérophiles: elles ont les feuilles petites, d'aucunes sont presque aphyllées; ou bien elles sont couvertes d'un revêtement pileux abondant, ce qui constitue pour ces plantes, qui poussent au milieu de la saison sèche, une particularité d'ordre biologique particulièrement importante.

La forme des arbres est nécessairement modifiée dans une forte mesure par les

incendies: souvent, après que les branches ont été détruites jusqu'à une hauteur même de 2 mètres, la vitalité, se frayant une voie nouvelle, irrégulière, s'exerce par le développement de pousses adventives (fig. p. 260). Les incendies tardifs sont particulièrement funestes et l'action délétère du feu devient énorme lorsque, le printemps déjà venu, l'incendie atteint et détruit les nombreuses pousses nouvelles. Tel campo, incendié au mois d'octobre 1864, accusait encore au mois de septembre 1865 les traces les plus évidentes du passage néfaste du feu: tandis que beaucoup d'arbres avaient succombé entièrement, portant encore le feuillage desséché du printemps de 1864 (fig. p. 262), d'autres, survivant, n'avaient que partiellement pu développer des pousses nouvelles dans le courant de l'année qui suivit l'incendie. J'ai dessiné, au mois de février 1866, quelques unes des plantes de ce campo dont on pourra voir des échantillons réunis, accompagnés de l'explication de la figure, à la page 231.

Les incendies des campos, ont-ils déterminé la formation d'espèces nouvelles? Quoique cette question s'impose une des premières, je suis forcé de la laisser sans réponse.

### 3. Les incendies ont-ils transformé les catanduvras en campos cerrados et ceux-ci en campos limpos? (p. 263—277).

Cette question fut, dès 1835, posée et discutée par Lund. Dans son travail (cité p. 263—264, voir aussi l'index bibliographique p. 449) paru dans les publications de l'Académie des sciences danoise, il arrive à des résultats qui lui permettent de répondre par l'affirmative. Il avait fait, de 1833—1835, avec Riedel, un grand voyage à travers l'intérieur du Brésil. Durant ce voyage, dont l'itinéraire est tracé sur la carte de la page 267, il a recueilli un grand nombre d'observations sur la végétation, notamment celle des campos et j'ai, de son journal de voyage non publié jusqu'ici, fait aux pages 266—272, des extraits se rapportant à la question énoncée ci dessus. Sous le nom de «Catanduva», Lund désigne une forêt, plus basse que la forêt vierge et moins riche en lianes et épiphytes. Cette forêt se présente sous un aspect stérile et desséché. L'écorce des arbres est souvent très rugueuse, profondément cannelée et fortement subérifiée. Les espèces arborescentes sont celles des campos, mais les espèces frutescentes et sous-frutescentes qu'on rencontre dans les campos cerrados et les campos limpos, manquent presque totalement à la catanduva. Cette «forêt particulière des plateaux» ne se trouve actuellement (1835) qu'en très peu d'endroits, et Lund l'a vue surtout dans les plaines d'Araraquara (voir la carte p. 267).

Le savant voyageur, nous l'avons dit, conclut que tous les cerrados et campos limpos proviennent de la catanduva par suite d'une transformation dont les incendies des campos seraient la cause. Ces incendies, en effet, n'ont pas été inaugurés par la population actuelle, portugaise, mais furent allumés longtemps avant son arrivée, par les Indiens, dans un but de profit de chasse.

Plus tard, en 1856, Reinhardt s'est élevé contre les idées de Lund (l'index bibliograph. p. 451). D'après son opinion, Lund aurait fait jouer à l'homme un rôle trop considérable en ce sens que ni les Portugais, immigrés depuis un temps relativement trop court, ni les Indiens, habitants primitifs, vivant éparpillés à l'état le plus sauvage, n'auraient pu provoquer des



changements aussi vastes et importants. Il fait remarquer en outre que, parmi les restes d'animaux découverts par Lund (1835—1844) dans les cavernes calcaires (voir ses publications à l'index bibliographique p. 449—450), il se trouve également des ossements de chevaux et de lamas, espèces éteintes aujourd'hui dans le pays et qui certainement n'ont pu vivre dans des forêts.

Il paraît hors de doute qu'il existe une sorte de forêt à laquelle, dans certaines contrées, on donne le nom de catanduva (v. p. 272), forêt qui recouvre un sol pauvre en terre végétale et impropre à la culture. Presque partout où Lund, dans son journal de voyage, parle de la catanduva, il en mentionne le terrain sablonneux. M. Löfgren également (v. p. 272 et p. 274) décrit des «hauts cerrados» comme étant couverts d'une riche végétation développée sur un sol particulier. Pour ma part, je ne crois pas non plus à la possibilité de suivre Lund dans la voie de ses déductions lointaines; je suis, au contraire, porté à admettre que les variations du sol, peut être aussi celles du climat, ont déterminé, par endroits, les conditions de végétation dont il est question. Nous ne sommes, du reste, point suffisamment certains de l'identité réelle des espèces arborescentes de la catanduva avec celles des cerrados. Dans les collections que j'ai reçues de São Paulo, (v. p. 273) je trouve plusieurs espèces que M. Löfgren indique comme habitant les «Cerradões» ou Cerrados et qui, cependant, autour de Lagoa Santa, se montrent comme de véritables essences forestières. Ces espèces paraissent, en outre, avoir été récoltées surtout près d'Araraquara (exemples p. 273). La catanduva de Lund me semble pouvoir être identifiée avec les «Cerradões» ou «hauts cerrados» de Löfgren, mais leur caractère floristique paraît être différent de celui des cerrados de Lagoa Santa. Je ne dispose ni de matériaux suffisants, ni de l'occasion propice pour résoudre ces questions.

Au reste, je crois que la fréquence des incendies peut déterminer la transformation d'une forêt sèche en cerrado et que le terrain éclairci de la sorte peut, à la rigueur, présenter un sol favorable à l'immigration des arbres des campos. A la page 274 j'ai, d'après Löfgren, cité quelques remarques sur les changements que les incendies provoquent dans la végétation. La possibilité d'une transformation admise comme il vient d'être dit, je trouve absolument inadmissible l'hypothèse qui veut que des incendies aient provoqué ces transformations partout sur l'immense étendue des campos qui recouvrent l'intérieur du Brésil. L'entière végétation des campos est, en première ligne, une résultante des conditions du sol et de la sécheresse du climat. Si les incendies ont, de façon multiple, modifié cette végétation, leur action n'a certainement pas été suffisamment uniforme ni puissante pour apporter des modifications communes au caractère total de la végétation sur une superficie de milliers et de milliers de kilomètres carrés.

Cette question, soulevant le problème des relations qui peuvent exister entre l'absence des arbres dans les campos, les savanes ou les prairies d'une part et les incendies de l'autre, a été discutée pour d'autres pays, comme je l'indique brièvement aux pages 275—276.

Le haut plateau de l'intérieur du Brésil a surgi des flots de la mer depuis la période paléozoïque (voir Geikie, cit. p. 277). Les grands animaux, espèces éteintes de nos jours, ont vécu sans doute dans des conditions climatiques et de milieu qui ne différaient pas trop de celles que nous constatons aujourd'hui. Pourquoi ont-elles

disparu, comment leurs représentants se trouvent-ils en si grand nombre enfouis sous le sol des pampas? C'est ce que nous ignorons.

## VII. Les forêts (p. 278).

### I.

Les conditions physiques qui déterminent la séparation nette des forêts et des campos, relèvent de différences d'humidité du sol: tandis que la forêt accompagne les cours d'eau, les campos occupent les parties plus élevées, et plus sèches, du territoire. Je suis porté à croire que la forêt affectionne également les rochers calcaires parce qu'elle y rencontre, et notamment au pied des rochers, une humidité plus considérable; tandis que, au sommet des rochers, cette humidité est plutôt beaucoup moindre. L'état hygrométrique de l'air est également plus élevé au dessus de la forêt que dans les campos.

Les forêts de Lagoa Santa ne sont point aussi majestueuses, aussi sombres, ni aussi humides que celles des montagnes côtières. Quelques unes même, principalement celles qui revêtent les rochers calcaires, sont très ouvertes, claires et sèches. Aux variations du degré d'humidité correspondent également des différences de richesse du sol en matières ulmiques.

Les forêts tropicales passent quelquefois pour être très pauvres en floraisons. De fait, elles ne sont pas aussi pauvres, mais les fleurs se cachent d'ordinaire à une grande hauteur dans le faite des arbres. Quelques espèces ont des fleurs grandes, tandis que la plupart les ont très petites et alors le nombre supplée au volume (comp. p. 260). Ils est certain que presque toutes sont adaptées à la fécondation par les insectes.

Ces forêts, comme du reste les forêts tropicales en général, ont leurs troncs élevés tellement entremêlés de buissons, de petits arbres et de lianes, que l'accès et la traversée en peuvent devenir parfaitement difficiles.

### 2. Espèces et fréquence des arbres forestiers. Derrubadas (p. 281).

J'ai recueilli 380 espèces d'arbres forestiers en dehors de quelques unes à l'état stérile. Il est plus que probable que le nombre des espèces, petites et grandes comprises, dépasse de beaucoup le chiffre de 400 (compar. p. 282 au bas de la page). La liste des noms se trouve p. 283—284. Le caractère floristique des forêts ressort de l'inspection du tableau des pages 281—282.

Le nombre des familles est de 67.

Les individus de même espèce sont extraordinairement éparpillés, à tel point qu'il est difficile parfois d'en trouver deux échantillons.

Derrubadas. Lorsque l'agriculteur brésilien veut créer une plantation, il commence par abattre une partie de la forêt: il établit une «derrubada». Durant toute la période des sécheresses, l'abattis entier: troncs d'arbres, rameaux, feuilles, lianes, buissons etc., reste exposé à l'action puissamment desséchante du soleil (v. fig. p. 286). Avant la période des pluies, on y met le feu. Le terrain est ensuite nettoyé et il reçoit les plantes culturales qu'il doit nourrir. Ce sont ces derrubadas qui m'ont appris les variations dans la composition des forêts. Ces variations ressortent des tableaux communiqués p. 286—289,

comprenant 6 derrubadas. Pour les cinq premières derrubadas, chaque espèce est représentée à peu près par 2 individus; et pour la sixième, où sont mentionnés le plus grand nombre d'arbres, par 3 individus (comp. p. 289). Dans toutes les forêts, les Papilionacées se sont montrées les plus nombreuses; après elles venaient habituellement les Césalpiniacées et les Myrtacées. Les nombres cités ne représentent évidemment pas la composition d'une forêt absolument intacte: beaucoup d'arbres, en effet, et surtout les essences utiles, ont été abattus dans le courant du temps, avant l'établissement de la derrubada et la plupart des forêts détruites, sinon toutes, constituaient des « Capueiras », c'est à dire des jeunes futaies ayant succédé à une derrubada antérieure. La raison de cette richesse extraordinaire en espèces, des forêts tropicales, doit être cherchée, selon moi, — et c'est également l'opinion de Wallace, si je le comprends bien (v. citation p. 290) — dans les conditions climatiques propices qui ont favorisé les régions tropicales, sans interruption, durant des périodes géologiques entières. J'insisterai ici d'avantage, et plus que Wallace ne me paraît le faire, sur l'âge extraordinairement reculé des forêts tropicales et, les choses étant ainsi, sur le développement ininterrompu de la vie végétale, développement remontant aux premiers temps de la vie organique, alors que, sur les hauts plateaux brésiliens, cette continuité n'a pas été atteinte par l'arrivée d'une période glaciaire.

### 3. Age et dimensions des arbres. Capueiras (p. 290).

Les arbres des forêts autour de Lagoa Santa atteignent rarement des dimensions extraordinaires, parce que la plupart de ces forêts sont probablement des capueiras. La hauteur des arbres dépasse rarement de 20—25 mètres. Quelques mensurations, consignées à la page 292, indiquent l'épaisseur ordinaire. Les formes sont, comme en général, forestières et très différentes de celles des arbres des campos (v. la fig. p. 186 représentant la forêt aphyllé sur les rochers).

On rencontre des racines lamellaires chez certaines espèces de *Ficus* et de *Carigniana*, chez les *Pterocarpus Rohrii*, *Mimosa Warmingii* et l'*Oxandra Reinhardtiana*. — L'écorce varie beaucoup, mais elle est notablement plus lisse, moins déchiquetée et moins couverte de liège que chez les arbres des campos. Beaucoup d'espèces laissent couler, par l'entaille, un latex abondant, tantôt rougeâtre, tantôt laiteux (exemples p. 293—294). Les arbres qui entrent en floraison déjà à l'état d'arbuste peu élevé, sont cités à la page 294.

### 4. Arbrisseaux de la forêt (p. 294).

Les forêts, notamment lorsqu'elles sont claires, sont habitées par un grand nombre d'arbrisseaux de 1 à 3 mètres de hauteur. Ces plantes sont citées p. 295—297. (Je doute que je sois arrivé toujours à séparer nettement les arbrisseaux vrais des sous-arbrisseaux.) La proportion centésimale de fréquence des familles les plus importantes est indiquée au bas de la page 297. La plupart des arbrisseaux manquent de beauté d'aspect: leur feuillage est souvent d'un vert mat ou sale; leurs fleurs sont généralement petites et blanches — il y a cependant des exceptions (v. p. 296 en haut).

### 5. Plantes herbacées dressées et sous-arbrisseaux du sol forestier (p. 298).

Le sol des forêts est pauvre en espèces de cette nature: souvent il n'est couvert que des détritits en décomposition des plantes plus élevées. Les tapis moussus de nos

forêts de conifères sont complètement défaut et il en est de même des lichens terrestres. Les Agaricinées sont petites et très rares. Les Graminées ne forment nulle part tapis, et, si elles existent, elles sont développées en hauteur et deviennent plus ou moins pérennantes au dessus du sol (*Olyra*, *Bambusées* etc.). J'ai rencontré fort peu de saprophytes (v. p. 298 en bas) et, comme parasite radicole, le seul *Langsdorffia hypogaea*. Il résulte également, de tout ce qui précède, que les forêts doivent être, en général, sèches et assez pauvres en matières ulmiques. Le tableau synoptique des espèces herbacées-dressées forestières est donné p. 300—302; je dois faire remarquer cependant (comme je l'ai fait à propos de la flore des campos) qu'il m'est souvent difficile de dire exactement si telle espèce doit être qualifiée de plante annuelle, de plante herbacée-vivace, de sous-arbrisseau, ou même d'arbrisseau vrai. La proportion centésimale des principales familles se trouve indiquée p. 302.

#### 6. Plantes grimpantes et plantes volubiles. Cipós.

C'est ici que se manifeste une grande différence entre les campos et la forêt. La forêt, en effet, est très riche en plantes de cette nature, qui se montrent sous toutes les formes, depuis l'espèce fine et délicate, herbacée, annuelle, jusqu'aux lianes puissantes, lignifiées qui, sous le nom de Cipós, atteignent une longueur d'un grand nombre de mètres. Il m'est souvent difficile encore, pour ces plantes, d'indiquer la durée de leur vitalité.

Les cipós les plus nombreux et les plus caractéristiques appartiennent aux familles des Bignoniacées, Convolvulacées etc. (v. p. 303—305); tandis que les herbacés appartiennent surtout aux Cucurbitacées, Passifloracées etc. (v. p. 305—306). Le tableau synoptique des espèces et la statistique des familles se trouvent p. 306—308.

Genèse des lianes. Les plantes volubiles et grimpantes sont un produit des forêts aux ombres profondes. L'évolution de ces plantes aura été, sans doute, la suivante: poussée dans l'ombre, la jeune plante est forcée de se développer en hauteur et ses rameaux s'allongent et s'amincissent. Le premier degré nous est présenté par les plantes qui se couchent tout simplement sur les rameaux des arbrisseaux et des arbres: ces plantes «sarmenteuses» se trouvent nombreuses dans la flore de Lagoa Santa, comme p. ex. les *Chamissoa altissima*, *Gomphrena paniculata* et différentes Composées (voir le haut de la page 308). Au degré suivant, marqué déjà des signes d'une adaptation plus nettement accusée, se trouvent les plantes sarmenteuses, rameuses, dont les rameaux s'écartent à angle droit de l'axe principal ce qui leur permet de reposer avec plus de facilité et de sécurité sur les autres plantes: tels sont les *Chiococca brachiata*, *Buddleia brachiata* etc. (p. 308). Le troisième degré est occupé par les plantes volubiles. La nutation de la tige peut être mise à profit; mais, d'une façon générale, les adaptations d'ordre morphologique sont rares. A cette catégorie appartiennent un grand nombre d'espèces des familles des Apocynacées, Dilléniacées, Borraginacées etc. (voir le bas de la page 308). Le quatrième degré est représenté par les plantes grimpantes, munies d'appareils spéciaux. Dans cette catégorie, au bas de l'échelle, se trouvent les plantes grimpantes épineuses, s'échelonnant elles mêmes sur divers degrés (p. 309); au sommet de l'échelle, on trouve les plantes munies de vrilles ou d'organes de fixation sensitifs similaires, telles que beaucoup de Cucurbitacées, Bignoniacées etc. grimpantes.

On voit, qu'outre les adaptations externes, les plantes les plus élevées accusent également des variations de structure internes et, ceci étant, je pense que bon nombre de plantes grimpantes ou volubiles ont acquis des caractères d'adaptation nettement xéro-philés. Beaucoup, en effet, sont pourvues de feuilles tomenteuses ou coriaces, d'aucunes même sont aphyllés et j'ajouterais ici — ce que je n'ai pas mentionné dans le texte — qu'un très grand nombre contiennent du latex. Je suis porté à la conclusion que le latex doit jouer probablement, en dehors d'autres rôles biologiques ou physiologiques, également celui de réservoir d'eau, tout comme le mucilage chez les Cactées, l'eau dans les tissus aquifères des feuilles etc. Il est tout naturel, du reste, que ces plantes, quoique leurs vaisseaux soient des plus larges, puissent être exposées à souffrir du manque d'eau à cause de l'énorme longueur de leur tige.

La marche évolutive des plantes dressées vers le type grimpant ou volubile ne doit pas être considérée comme accomplie, d'une façon générale. Il est certain que quelques plantes n'en sont qu'au début, comme les plantes sarmenteuses p. ex. et, dans cet ordre d'idées, quelques faits méritent d'être mis en relief. C'est ainsi qu'un certain nombre d'espèces se présentent simultanément sous forme d'arbuste ordinaire ou d'arbre et sous forme de liane. Des exemples en sont cités p. 310—311. Le *Thryallis latifolia* p. ex. se rencontre sur le sol anciennement forestier sous la forme d'un arbuste de 2 à 3 m. de hauteur, tandis que dans les forêts, il affecte celle d'une liane; le *Combretum Löfflingii* est tantôt une liane puissante, montant très haut, et tantôt un arbuste de 1 à 2 m. de hauteur; le *Chiococca brachiata* monte très haut dans les arbres, tandis qu'ailleurs on le trouve sous la forme d'un arbuste de 1 m. de hauteur. Il faut remarquer cependant, à ce propos, que toutes ces lianes appartiennent au groupe des moins développées, n'accusant qu'une adaptation peu avancée.

On peut citer encore, dans ce groupement de faits, des exemples d'espèces qui, appartenant à un même genre ou à une même famille, affectent des faciès tout différents en ce que les unes sont des lianes, et les autres des arbres ou des arbustes. Ces mêmes genres ou familles comprennent alors souvent des espèces qui progressent dans l'évolution vers la forme sarmenteuse.

Cette évolution diverse dans un même groupe se manifeste d'une façon intéressante lorsque l'on compare la flore des forêts avec celle des campos. Il a été question déjà plus haut (p. 462—63) de la forme particulière qu'affectent les arbustes des campos chez des espèces de genres qui, dans les forêts, se présentent sous forme de lianes. On est ainsi amené à croire que ces arbustes des campos dérivent d'espèces forestières qui n'ont pas tout à fait perdu leurs caractères de liane: tel, p. ex. le *Serjania erecta*. Aux pages 312—313 se trouve, avec exemples à l'appui, le complément de ce qui a été dit déjà au sujet de certains genres qui sont représentés dans les forêts par des lianes et, dans les campos, par des sous-arbrisseaux ou des arbrisseaux dressés. Les *Aristolochiacées* p. ex. se trouvent dans la forêt en de nombreuses espèces, toutes volubiles, tandis que les campos n'en possèdent qu'une seule, l'*A. smilacina*, un sous-arbrisseau pourvu de tiges hautes de 15 à 30 ctm. qui poussent sur un axe souterrain, lignifié et tubérifié. Le *Rourea induta* est un arbrisseau des campos de 1—1,3 m. de hauteur; tandis que le *R. Martiana* est une espèce des forêts, avec des tiges très allongées, presque une liane. Les *Convolvulacées* des

forêts sont ordinairement volubiles et les espèces des campos sont des sous-arbrisseaux dressés; quelques unes, cependant, telles que les *Ipomœa prostrata*, *albiflora* et *evolvuloides* ont des tiges longues, couchées ou quelque peu volubiles. Quoi qu'il en soit de la genèse de ces différentes espèces et des rapports qui existent entre la forêt et les campos, les exemples que je viens de citer, ainsi que ceux énumérés plus haut (loc. cit.), montrent clairement de quelle façon les plantes s'adaptent, dans l'ensemble de leur développement, aux conditions de milieu dans lesquelles elles sont forcées de vivre.

#### 7. Epiphytes (p. 313).

La sécheresse de l'air, dans toute la région des campos, n'est pas favorable à la présence des épiphytes. Même dans les forêts, leur nombre est restreint. Les *Orchidées* sont, par rapport au nombre des espèces, le mieux représentées. La liste des espèces etc. se trouve à la page 315. — La première étape vers l'épiphytisme est franchie par certaines espèces de *Ficus* qui peuvent, tout aussi bien, tantôt terricoles, croître d'une façon indépendante, tantôt s'attacher aux arbres ou aux rochers (voir les fig. p. 231 et p. 318). Quant aux *lichens*, de rares espèces crustacées et quelques autres se trouvent revêtissant parcimonieusement l'écorce des arbres de la forêt; ils prospèrent le plus abondamment à la lisière de la forêt avoisinant le lac. — La même pénurie existe pour les *Muscinées*, peu développées et peu nombreuses.

#### 8. Parasites (p. 315).

Fréquemment — et de même dans les campos — les arbres portent des *Loranthacées* que le regard aperçoit souvent en masses considérables et en de grands espaces, soit que leur feuillage contraste fortement avec celui de la plante qui les nourrit, soit qu'elles se montrent couvertes de grandes et magnifiques fleurs. On pourra se faire une idée de l'abondance de ces parasites sur un seul arbre par la figure de la page 317 qui représente un arbre, l'*Urostigma doliarium* à l'époque des sécheresses lorsqu'il a perdu toutes ses feuilles; la fig. p. 318 montre le même arbre portant tout son feuillage pendant la saison des pluies. Les espèces parasites sont énumérées p. 317.

#### 9. Végétation des rochers calcaires. Valles (p. 317).

Les forêts qui croissent sur les rochers calcaires sont sensiblement différentes des autres: elles sont plus ouvertes, claires et sèches. Beaucoup d'arbres, le *Piptadenia macrocarpa* p. ex. (v. fig. p. 186), restent plus ou moins longtemps dépourvus de feuilles; quelques arbrisseaux même perdent leur feuillage (compar. p. 319). Ces forêts sont plus riches que les autres en arbrisseaux et partiellement aussi en sous-arbrisseaux dont quelques uns, caractéristiques, prennent racine dans les fentes et les cavernes de la roche calcaire (v. fig. p. 318). Les plantes grasses, succulentes, y sont beaucoup plus fréquentes (*Cereus*, *Opuntia*, *Peireskia*, beaucoup d'espèces du genre *Peperomia*, des Aracées, Orchidées etc.); on y rencontre également des plantes bulbeuses (v. p. 319—321). Nombreuses ici sont les plantes poilues, épineuses et urticantes; il y a des espèces du genre *Scleria* pourvues de feuilles sécantes etc. (v. le bas de la page 321), et toute la végétation, principalement les arbrisseaux, offrent un ton vert sale et un aspect terne et maussade.

Finalement, il convient de mentionner les « valles », gorges profondes aux parois souvent verticales, qui doivent leur origine aux averses pluviales, et dont il a été question plus haut (p. 2). Dans ces précipices froids et obscurs prospèrent, de ci de là, différentes plantes, surtout des fougères, des lycopodes et des mousses (v. le bas de la page 322); puis encore quelques Phanérogames et, notamment, des espèces forestières portant des graines que le vent peut facilement disséminer.

### VIII. Terrains cultivés (Roças et jardins). Plantes culturales. Formations de végétation secondaires. Mauvaises herbes (p. 323).

#### 1. Agriculture. Jardinage.

Les plantations sont diverses: tantôt, et plus rarement, ce sont des cultures de canne à sucre et des rizières, tantôt, et plus communément, ce sont des cultures de maïs. Dans les premières, on ne cultive qu'une seule espèce; sur les champs de maïs, au contraire, on plante, entre les pieds de maïs, également du ricin, du haricot (*Phaseolus vulgaris*), du coton, de la calebasse, du potiron, du concombre et diverses autres plantes.

Le haricot, cultivé en nombreuses variétés (v. mes « Symbolae »), finit son cycle de végétation en 3 mois environ et fournit annuellement deux récoltes dont la première est souvent compromise par les chaleurs du « veranico » (v. plus haut p. 3). Le maïs exige une période de végétation entière; le coton et le ricin sont vivaces: de sorte que le terrain des plantations (ou roças) de maïs est, d'ordinaire, mis en culture au moins pendant deux ans, pour, ensuite, être abandonné à lui-même. On comprend facilement le sort de ce terrain: immédiatement l'ancien sol forestier est envahi par une foule de mauvaises herbes annuelles et autres qui poussent à l'envie avec les rejets fournis par les racines et les troncs des arbres de la forêt anciennement abattue. Les herbes, ordinairement, sont bientôt étouffées par les arbrisseaux d'aventure et, pour longtemps, le sol de la roça se trouve recouvert de buissons dont l'aspect n'est rien moins que beau ni intéressant. Des espèces de *Solanum*, aux feuilles feutrées et épineuses, des *Lantana* hispides, des *Croton* vert-sale ou couverts de poils bruns, de nombreux *Sida* avec d'autres Malvacées, des Composées ternes, souvent visqueuses (notamment les *Vernonia polyanthes*, *Baccharis dracunculifolius* et des espèces du genre *Eupatorium*), le *Cordia Curassavica*, et beaucoup d'autres parmi lesquelles de hautes Graminées aux larges feuilles, constituent le fond de cette végétation (v. p. 324).

Peu à peu les anciens arbres et les arbrisseaux de la forêt prennent la suprématie sur la tourbe plébéienne des plantes basses et, en un temps relativement court, ordinairement après 20 ou 30 ans, une jeune forêt s'est reconstituée: on a une « Capueira » (compar. p. 325). Trois à quatre fois le sol de la forêt paraît, de la sorte, pouvoir être exploité en « roça »: après ce temps, la forêt ne se régénère plus et les formations de végétation secondaires, arbrisseaux, fougères et champs de Capim-gordura se maintiennent sur le terrain. Il est très probable que la composition floristique d'une capueira diffère sensiblement de celle d'une forêt vierge, mais je ne puis, à ce sujet, donner des indications précises.

Le jardinage également met à profit le sol forestier. L'art du jardinier cependant est encore dans l'enfance et les plantes cultivées ne sont généralement que celles qui ne réclament pas de soins et peuvent être abandonnées à elles-mêmes.

## 2. Les fourmis coupeuses de feuilles (*Atta cephalotes*)

méritent une mention spéciale parce qu'elles opposent aux cultures des jardins des difficultés énormes, telles, que le riche est à peu près seul en mesure de pouvoir les vaincre. L'architecture et la vie souterraine de ces insectes sont décrites p. 326. Les plantes culturales attaquées le plus souvent par les fourmis, sont énumérées p. 327. Beaucoup de plantes sauvages sont également l'objet de leurs atteintes et mises en pièces. D'ordinaire, les espèces monocotylées sont moins exposées à leur visite et les principales plantes agricoles telles que le maïs, le haricot, le coton et la banane, ne sont pour ainsi dire jamais mises à contribution, si ce n'est en cas de besoin. On sait les relations qui existent entre les nectaires extrafloraux et la visite des fourmis coupeuses de feuilles: quelques exemples de plantes à nectaires extrafloraux de ce genre, des environs de Lagoa Santa, sont cités à la page 326.

## 3. Les plantes cultivées (p. 328).

Comme il ne serait peut-être pas sans intérêt de savoir quelles sont les plantes mises à profit dans un endroit aussi éloigné de toute culture générale, j'ai groupé ces plantes dans les catégories suivantes: A, Tubercules alimentaires (p. 328); B, céréales ou plantes servant à la panification (p. 329); C, plantes comestibles ou de consommation (p. 330); D, plantes potagères (p. 330); E, plantes cultivées pour leurs fruits comestibles (p. 331); F, plantes oléagineuses (p. 333); G, plantes textiles (p. 333); H, plantes tinctoriales; I, plantes utiles diverses; K, plantes médicinales; L, plantes horticoles cultivées pour leur parfum ou leur beauté p. 334; M, arbres donnant de l'ombre et arbres décoratifs (p. 334). Malheureusement les espèces ne sont pas toujours nettement déterminées ce qu'on a indiqué par un point d'interrogation(?). Beaucoup sont représentées par de nombreuses variétés dont l'étude exacte, et sûrement fort intéressante, reste à faire.

## 4. Les formations de végétation secondaires,

mentionnées plus haut, sont soumises ici, p. 335—337, à un examen plus approfondi. Beaucoup d'espèces leur appartenant, sont abondamment couvertes de poils, d'un ton gris ou brun-verdâtre ou bien d'un vert sale; d'autres sont visqueuses et beaucoup épineuses ou garnies de poils crochus et barbelés. Les fruits d'un grand nombre d'espèces portent également les caractères de ces organes crochus, caractères qui favorisent la dissémination des graines. Il est intéressant de remarquer que ces moyens disséminatoires se trouvent précisément chez les espèces des formations secondaires et chez les mauvaises herbes avec lesquelles hommes et bêtes arrivent très facilement en contact (p. 335—336). Au milieu des arbrisseaux croissent de hautes Graminées (v. le haut de la page 336); le *Panicum melinis* est également très commun et le nombre des herbes grimpantes et volubiles est considérable (*Passiflora* etc.). La végétation buissonneuse des formations de



végétation secondaires rappelle, par beaucoup de caractères, la végétation qui croît sur les rochers calcaires: elle est toute aussi sèche et plus ou moins xérophile. Entre les arbrisseaux poussent des représentants de la véritable flore forestière et jusqu'à des plantes des campos. C'est ainsi qu'on rencontre, de ci de là, le *Solanum lycocarpum*, l'*Anacardium humile* et d'autres.

La végétation secondaire n'est pas toujours buissonneuse. Parfois le sol dénudé de la forêt se couvre de «Capim gordura» (*Panicum Melinis*). Cette herbe est une plante à poils glanduleux, d'un vert sale, avec une odeur particulière; elle croît souvent en masses épaisses, compactes, molles et feutrées au milieu desquelles peu d'autres plantes peuvent trouver place. D'autres fois c'est le *Pteris aquilina* var. *esculenta* dont les masses impénétrables, stériles, hautes de 1 à 2 m., couvrent le sol de la forêt naguère fertile.

#### 5. Les plantes mauvaises herbes (p. 337)

peuvent être groupées en deux catégories. La première comprend les plantes indigènes qui profitent de la dénudation du sol de la forêt pour s'y développer. Elles constituent, sans contredit, toutes de véritables plantes de la forêt, avides de lumière et affectionnant les lisières des forêts ou d'autres éclaircies. La plupart sont des arbrisseaux et se trouvent le plus souvent dans les roças, plus rarement dans les jardins (v. le bas de la page 337). Au deuxième groupe appartiennent les espèces immigrées, presque toutes annuelles et qu'on rencontre surtout dans les jardins et quelques fois également sur les roças (p. 338). Un tableau synoptique des espèces mauvaises herbes croissant autour de Lagoa Santa se trouve à la page 338—539; les plantes annuelles y sont désignées par le caractère ☉. La proportion centésimale de ces dernières est très forte puisqu'elle atteint environ 43,5 (voir le haut de la page 340). La statistique des familles est consignée à la page 389.

### IX. Végétation des marécages et des bords lacustres (formation héliophile) (p. 340).

Les marécages sont couverts de hautes Graminées, de Cypéracées et d'autres herbes croissant avec des arbustes et des arbres. Ils ressemblent aux marécages des contrées tempérées. Néanmoins la diversité des espèces est bien plus grande d'abord, et ensuite les plantes graminées se montrent par touffes, en panache, et les rares stolons qu'elles forment, restent très courts. Les plantes graminées les plus hautes — 1,50 m. à 2 m. — sont énumérées au bas de la page 340; les arbrisseaux les plus communs, p. 342, et les arbres des marécages, p. 342—343. Les bords lacustres (p. 342—344) possèdent une végétation prairiale ou bien voisine de celle des campos, avec cette différence que les plantes herbacées appartiennent à d'autres espèces que celles des campos et que la physiologie en est également différente. Beaucoup d'herbes, contrairement à celles des campos, sont pourvues de pousses rampantes et radicales (voir p. 344), particularité qui est en rapport avec la nature du substratum.

Les plantes herbacées spécifiques des marécages les plus communes sont citées p. 344—345. Quelques unes possèdent de l'aérenchyme (v. p. 347); d'autres, notamment le *Myriophyllum brasiliense*, ont des rhizomes rampants. Il faut noter enfin que le nombre des espèces annuelles atteint au moins 14 p. Ct.

\* La flore herbacée des bords lacustres et des prairies humides est mentionnée p. 345—346 et celle des marécages p. 346. Un tableau statistique et synoptique de toutes les plantes herbacées dont la végétation est tributaire de l'eau, se trouve p. 347.

### X. La formation limnophile (p. 347).

Je rattache à cette formation toutes les plantes qui sont, ou bien complètement submergées, ou dont les organes d'assimilation, tout au plus, restent dans un état flottant sur l'eau; tandis que je joins à la formation hélophile celles, dont les organes d'assimilation se tiennent surtout au dessus de l'eau.

La végétation limnophile est pauvre en espèces. Les espèces entièrement submergées sont mentionnées p. 347 et celles qui ont des feuilles flottantes, p. 347—348. La liste d'ensemble des espèces limnophiles se trouve p. 348. J'ai été surpris de la pénurie apparente en représentants de la flore des algues, quoiqu'on en rencontre, certainement, un grand nombre d'espèces, et je rappellerai, à ce propos, que j'ai recueilli, par hasard et sans le savoir, jusqu'à 125 Desmidiacées. Pourtant je me souviens n'avoir vu nulle part ces grands amas d'algues vertes comme celles qui peuplent nos étangs du Nord, ni ces enduits verts noirâtres d'Oscillariacées et d'autres algues cyanophycées que nous rencontrons également chez nous. La vie animale inférieure me paraît, de même, très pauvre en représentants spécifiques et les Mollusques surtout sont rares.

### XI. Les formations de végétation considérées au point de vue de leurs rapports réciproques (p. 350).

#### 1. Les limites entre les campos et la forêt

sont partout nettement tracées, au double point de vue de la topographie et de la flore. Il est curieux de voir deux formations composées d'arbres, telles que les Cerrados et les forêts proprement dites, croissant côte à côte et se touchant, et pourtant totalement différentes l'une de l'autre. Cela n'a pas lieu cependant dans les endroits où l'action de l'homme intervient fortement: il existe des campos mélangés et l'ancien sol de la forêt, recouvert ensuite de buissons, peut nourrir également certaines espèces des campos. J'ignore si les limites entre les campos et les forêts sont actuellement stables et si, dans la lutte que se livrent ces deux formations, il y a, ou non, empiètement de territoire.

J'ai trouvé entre Lagoa Santa et Serra da Mantiqueira ou Barbacena (voyez la carte p. 267) des campos ouverts qui, floristiquement, ne correspondaient pas à ceux de Lagoa Santa: parmi leurs arbres en effet, il se trouve des espèces qui, autour de Lagoa Santa, constituent des arbres forestiers proprement dits. C'est un point à élucider que l'avenir réserve à d'autres explorateurs. Il est probable que la répartition existant autour de Lagoa Santa entre campos et forêt, ne se retrouve pas partout de la même manière. Outre ce qui a été dit p. 273 des Cerrados de S. Paulo, j'ai cité, p. 351, d'autres faits comme exemples d'arbres forestiers de Lagoa apparaissant ailleurs dans les campos; la relation inverse, c. à d. la présence d'espèces des campos de Lagoa dans des forêts d'autres contrées, paraît ne se présenter que très rarement. L'observation rapportée par Liai

(citée p. 351—952) ne s'applique pas à Lagoa Santa. Autour de cette localité les différences floristiques entre campos et forêt sont tellement nettes, que je doute si réellement le nombre des espèces qui leur sont communes dépasse quelques rares exemples (compar. p. 352).

## 2. Les espèces réparties selon les formations.

J'ai essayé, p. 352—373, de coordonner synoptiquement le nombre des espèces d'après les formations; les abréviations sont expliquées au bas de la page 352. Les chiffres placés entre parenthèses indiquent le nombre des espèces trouvées dans la formation correspondante, impliquant la possibilité de leur participation fractionnée à d'autres formations.

## 3. Richesse différente des formations (p. 373).

Il résulte des tableaux de la page 374 que les différentes formations sont plus ou moins riches. Je dois cependant faire remarquer que le texte de cette feuille (ainsi que celui de la feuille 48) a été livré à l'impression pendant l'automne de 1891, avant mon voyage au Vénézuëla, et qu'à cette époque je n'avais pas encore reçu les déterminations des espèces de Bignoniacées et de Broméliacées. Le nombre des espèces récoltées et déterminées est réellement de 2593 (compar. p. 436); cependant la répartition entre les différentes formations restera, proportionnellement parlant, à peu près la même que celle indiquée sur le tableau.

La flore forestière se trouve, de la sorte, environ deux fois plus riche en espèces que la flore des campos; elle est en même temps beaucoup plus variée puisque, de toutes les familles, au nombre de 149, représentées autour de Lagoa Santa, 120 ont des représentants dans les forêts, tandis que les campos n'en comptent que 77, la flore aquatique et des marécages 54, et la flore des mauvaises herbes 32 seulement. Il y a en outre 37 familles — soit  $\frac{1}{4}$  du nombre total — qui habitent exclusivement les forêts (voir la liste p. 374); tandis que 2 familles seulement sont propres aux campos et n'ont point de représentants dans les forêts, ces familles ne comptant, au reste que deux espèces (*Caryocar Brasiliense*, *Agonandra Brasiliensis*). La flore aquatique et des marécages possède en propre 16 familles. Quant aux genres, la flore de Lagoa Santa en possède environ 753 dont 82 appartiennent exclusivement aux campos, tandis que 61 sont tributaires de l'eau; la forêt, par contre, n'en revendique pas moins de 364. Ainsi donc, et quoique la superficie occupée par les forêts soit de beaucoup inférieure à celle que couvrent les campos, les forêts sont infiniment plus riches sous tous les rapports: en espèces, genres et familles. La cause en pourrait bien être dans ce fait que la flore forestière, établie sur le sol antique des plateaux brésiliens, est beaucoup plus ancienne et plus primitive que celle des campos et qu'au surplus les forêts offrent des conditions de milieu plus variées que les campos.

## 4. Différences dans le caractère floristique des diverses formations (p. 375).

La flore des campos est caractérisée par les familles suivantes: Composées et Papilionacées, comprenant environ le quart de la flore entière des campos; celle des

forêts, par les familles des Composées, Polypodiacées, Orchidacées, Rubiacées et Euphorbiacées; la flore aquatique et des marécages, par les familles des Cypéracées et des Graminées. De plus amples détails sont donnés par les tableaux de la page 375.

##### 5. Espèces vicariantes dans les campos et les forêts (p. 376).

Un grand nombre de genres sont communs à ces deux formations; mais souvent les espèces ne sont pas voisines. Dans un ordre de faits différent, on trouve une similitude plus marquée entre les espèces et cette similitude, pour quelques unes, est telle, que ces espèces peuvent parfaitement être considérées comme se suppléant les unes les autres dans un parallélisme qui peut être tellement étroit, que certains botanistes en feront des variétés d'une même espèce. Souvent les Brésiliens ont découvert cette similitude, surtout lorsqu'elle s'applique à des arbres et ils désignent alors les deux espèces par les appellations, l'une de «do campo» et l'autre «do mato». J'ai cité p. 376—378 des exemples de ces parentés diversement graduées, choisis parmi les arbres seulement. La page 378 porte également l'exemple d'une espèce du genre *Kielmeyera* qui, à Lagoa Santa, se présente comme arbre de la forêt, tandis qu'une de ses variétés, dans une autre contrée, constitue un arbre de campos. J'ai enfin, p. 378—379, cité des exemples d'espèces représentées par diverses variétés dans les deux formations. Une comparaison plus étroite entre les deux formations, devra, dans l'avenir, nous renseigner sûrement sur les origines des différentes espèces et des deux formations. Nous savons déjà, depuis que Lund a découvert, parmi les animaux fossiles enfouis dans le sol des campos, des espèces éteintes de chevaux et de lamas, nous savons dis-je, que le plateau brésilien était formé, durant une période de temps excessivement longue, par une terre découverte, non boisée; je suis convaincu cependant que les forêts sont d'origine première et que la terre des campos, avec leur flore, s'est développée au fur et à mesure que des espaces de plus en plus étendus ont surgi du sein des flots, élargissant le continent et rendant le climat de plus en plus continental (voir les cartes de Geikie dans *Proceedings of the Roy. Phys. Society of Edinburgh*, vol. X.).

##### 6. Adaptations biologiques dans les différentes formations (p. 379).

Durée de la vie. — Les campos fournissent env. 550 espèces de plantes herbacées, env. 160 espèces d'arbrisseaux et près de 90 espèces d'arbres. Sur ce nombre total, 3,7 pCt. seulement sont des espèces annuelles et j'ai déjà indiqué les causes de la faiblesse de ce chiffre. J'hésite à fixer la proportion des plantes annuelles pour les forêts; mais il est certain qu'elle est encore moindre. Parmi les causes de cette pénurie, il faut compter, entre autres, l'épaisseur de l'ombre contrariant le développement des plantes herbacées et plus particulièrement la prise de leurs graines. Dans la formation héliophile, le nombre des espèces annuelles peut atteindre 14 p. ct. et dans la formation limnophile il est probablement zéro. Par contre, les formations secondaires sont très riches en plantes annuelles, parmi lesquelles les mauvaises herbes figurent dans la proportion de 43,5 p. ct. parce que les cultures nécessitent l'extermination des espèces vivaces et la dénudation, sur de grands espaces, de terrains ouverts.

Les espèces lignifiées sont beaucoup plus fréquentes dans les forêts que sur

les campos, dans la proportion de 250 environ sur 800. Les espèces herbacées, par contre, atteignent dans les campos le chiffre de 500 environ qui est également celui de la forêt; en y ajoutant le nombre considérable des mauvaises herbes de la flore forestière, on arrive au chiffre de 600 à 700.

L'eau intervient comme facteur de première importance dans le développement et la genèse du caractère biologique des formations de végétation. Les conditions hygrométriques déterminent essentiellement la structure anatomique aussi bien que la structure morphologique des plantes: la flore de Lagoa Santa en est un exemple parmi d'autres. Il est certain que les diverses formes des arbres dans les campos et les forêts sont en rapport partiel avec le degré d'humidité du terrain et de l'atmosphère. Il en est de même de l'épaisseur de l'écorce comme il a été dit plus haut. La présence de nombreux axes lignifiés, souterrains, qu'on trouve dans la végétation des campos, et non dans celle de la forêt ou autres, doit être, au moins partiellement, mise sur le compte des différences d'ordre physique (voir le chap.: incendies dans les campos). La rareté extrême des rhizomes rampants ou des stolons, chez les plantes des campos, est due à la dureté du terrain; par contre, ces plantes sont déjà plus nombreuses sur le sol meuble de la forêt et plus nombreuses encore dans un terrain marécageux ou sur un sol humide en général. Les campos ne portent presque pas d'espèces pourvues de pousses aériennes rampantes ou radicales; les forêts, au contraire, en possèdent plusieurs, croissant, la plupart, sur le sol humide (p. 381 et p. 344) parce que le terrain meuble et humide favorise évidemment le développement des racines adventives.

La diminution de l'évaporation est obtenue, on le sait, de diverses façons parmi lesquelles la restriction des surfaces foliaires est une des plus efficaces. Sous ce rapport, les campos se trouvent en opposition très nette avec les autres formations: Graminées, Cypéracées et autres plantes herbacées sont, en général, munies de feuilles plus étroites dans les campos (exemples cités p. 381) et ce n'est que dans les forêts qu'on trouve des feuilles grandes et minces. Les mauvaises herbes se rapprochent d'ordinaire le plus des plantes forestières, ce que je m'explique par leur développement dans un sol ameubli et plus riche en éléments nutritifs. Quelques plantes des campos sont presque aphyllées; ce caractère est rare dans la forêt, mais on le retrouve — chose curieuse — de nouveau chez les plantes des marais. Quelques plantes volubiles ou grimpantes sont également aphyllées ou microphyllées, ayant souvent, du reste, une structure généralement xérophile dont la raison est facile à comprendre. La pilosité est fréquente chez les espèces des campos et un peu moins commune chez les plantes des forêts. (Les plantes les plus glabres sont celles du sous-bois et du bas-sol de la forêt, parce qu'elles sont plus ou moins ombragées par leurs voisines.) Les espèces les plus pileuses de la forêt se trouvent parmi les arbres et les lianes, c.à.d. les plantes qui sont frappées directement par les rayons solaires. Il est évident que la nécessité d'être protégées contre un excès de transpiration doit s'appliquer surtout à beaucoup de lianes dont, malgré la largeur de leurs vaisseaux, les tiges longues et tenues pourraient bien ne pas pomper du sol la quantité d'eau nécessaire pour contrebalancer une trop forte transpiration. On trouvera des exemples de plantes poilues de la forêt à la page 382.

Un grand nombre de mauvaises herbes sont abondamment pourvues de poils; aussi

bien croissent-elles de préférence sur le vieux sol dénudé de la forêt, exposé, dans les vallées étroites, au feu ardent du soleil. Les espèces aux feuilles gluantes ou laquées se trouvent aussi bien sur les campos que dans les forêts (exemples p. 237 et p. 383). La spinosité est rare chez les plantes des campos, beaucoup plus fréquente chez celles de la forêt et notamment celles des rochers calcaires, puis encore dans les formations secondaires (exemples p. 383). On paraît admettre généralement, comme le fait Göbel p. ex., que les épines se sont développées comme moyen protecteur contre les atteintes des animaux. Je ne vois pas la raison qui force à admettre cette hypothèse et je n'en veux comme exemple que les Cactées: quels sont les animaux contre lesquels leurs épines se seraient développées? Le développement des épines est plutôt en relation directe avec le climat. Les plantes pourvues de poils urticants se rencontrent de préférence dans les endroits les plus chauds, les plus secs tels que les rochers calcaires. On trouve des revêtements cireux chez les plantes des campos (p. 238) aussi bien que dans les autres formations (p. 384) sans que, nulle part, cela soit fréquent.

Les feuilles coriaces se rencontrent d'abord chez les plantes ligneuses des campos et fréquemment aussi chez les arbres de la forêt; elles sont plus rares parmi les arbrisseaux forestiers et moins répandues encore chez les plantes des marais. Beaucoup de plantes de la forêt ont des feuilles grandes et minces, évidemment en désaccord absolu avec les conditions de milieu offertes par les campos. L'opposition entre telle formation et telle autre devient parfois très manifeste lorsque l'on compare entre elles des espèces appartenant à un même genre, p. ex. les *Vochystia*, *Strychnos*, *Anona* etc. (compar. p. 384, en bas.).

## XII. La végétation et les saisons.

### 1. Division de l'année suivant les phénomènes de la vie végétale.

La raison des différences dans les saisons ne réside pas, comme on l'a vu plus haut, dans les différences de température (la température moyenne de la saison froide n'étant que de 4 à 5° C. inférieure à celle de la saison chaude), mais bien dans les quantités de précipités aqueux. Ces dissemblances de saisons sont assez fortes pour déterminer, comme chez nous, des époques marquées par l'épanouissement des feuilles, leur chute et la floraison. Chaque espèce, au moins parmi les espèces ligneuses, a sa période de repos déterminée et relative. Je divise l'année en quatre saisons qui sont: l'hiver, comprenant les mois de mai, juin et juillet, période des plus grands froids et des plus fortes sécheresses; le printemps, comprenant les mois d'août, septembre et octobre, période où la température va en augmentant et où les phénomènes printaniers se manifestent en nombre croissant; l'été, allant de novembre à janvier; enfin, l'automne, de février à avril, durant lequel la végétation bat en retraite, après que les campos sont arrivés à l'apogée de leur beauté.

### 2. L'hiver (mai, juin, juillet) (p. 386).

Dans les campos, l'herbe desséchée s'est presque teinté des couleurs du foin; le sol se fendille sous la sécheresse et, par les heures de midi, un silence de mort s'ap-

pesantit sur la campagne. Quoique les plantes en fleurs se trouvent encore nombreuses, elles n'arrivent pas à orner de beauté les ternes campos. Certaines espèces fleurissent précisément à cette époque, d'autres, à floraison étendue, la prolongent jusque dans ces mois (voir p. 386—387). Les familles dont les représentants fleurissent encore à cette époque se trouvent indiquées page 387.

La chute des feuilles commence à s'effectuer pendant ces trois mois, mais se prolonge également à travers les mois suivants. Quelques plantes ligneuses se débarrassent entièrement de leur feuillage pour un temps plus ou moins long, la plupart ne le faisant pourtant qu'à la période printanière. Ces plantes se trouvent énumérées p. 387—389 et la liste suit un certain ordre en ce sens que les premières énumérées demeurent, pour autant qu'on a pu le déterminer, le plus régulièrement et le plus longtemps dépourvues de feuillage. Les chiffres placés entre parenthèses indiquent les mois durant lesquels ces plantes restent dépourvues de feuilles. Pour quelques unes, ce temps est très court; pour d'autres, l'absence de feuilles ne s'observe pas toutes les années; d'autres enfin n'ont pas, régulièrement, perdu toutes leurs feuilles à l'époque de l'apparition des feuilles nouvelles. On peut constater également l'intervention de différences individuelles. La chute des feuilles est un phénomène biologique qui se trouve lié directement non aux conditions de température, mais bien à la sécheresse de l'air et du sol. Il s'en suit que cette chute est accusée bien plus nettement, qu'elle est plus forte et plus générale chez les arbres des campos que chez ceux des forêts et qu'elle atteint son maximum chez les plantes ligneuses des rochers calcaires. Il est probable que des individus de la même espèce se comportent différemment suivant les localités. C'est ainsi que Martius cite l'*Erythroxylum subrotundum* comme étant sans feuilles durant une partie de l'année, tandis que j'ai noté expressément sur les individus de Lagoa Santa la présence tardive de vieilles feuilles à l'époque de l'épanouissement presque complet du feuillage nouveau (compar. p. 390). Ernst attribue à la plupart des arbres à feuillage caduc des feuilles tendres et composées (comp. p. 320), remarque qui ne se vérifie pas à Lagoa-Santa.

Certaines espèces — elles se trouvent énumérées p. 391 — fleurissent lorsqu'elles sont dépourvues de feuillage. Quelques unes possèdent un bois extrêmement tendre avec un tronc souvent plus ou moins épais et enflé (v. fig. p. 388).

Les phénomènes de foliaison se manifestent également à cette époque, mais non encore d'une façon générale (v. p. 392).

### 3. Le printemps (août, septembre, octobre) (p. 392).

Avec l'accroissement de la chaleur et de l'humidité de l'air, les phénomènes, hivernaux aussi bien que printaniers, se multiplient dans une marche progressive et côte à côte. C'est alors que les incendies des campos inaugurent leur action puissante sur le milieu ambiant.

La chute des feuilles continue et se généralise. Durant ces mois, le plus grand nombre des arbres se dépouillent de leur feuillage; mais simultanément, ou déjà un peu avant, les jeunes feuilles font leur apparition, de sorte que la forêt reste toujours verte. Le sol des campos aussi bien que celui de la forêt, se montre couvert, durant ces mois, d'une infinité de feuilles brunes, tombées et chaque souffle de l'air en emmène

d'autres au tombeau commun. Néanmoins la forêt garde presque la même profondeur de son ombre et la même intensité de sa fraîcheur. La plupart des feuilles restent de 12 à 14 mois attachées aux arbres, mais j'ignore si elles conservent aussi longtemps leur faculté d'assimilation. Les arbres des campos les gardent en général près de 12 mois ou un peu davantage et les arbres de la forêt un peu plus longtemps. Quelques espèces possèdent le même feuillage pendant près de 24 mois et peut être même davantage. On trouvera à la page 393—394, les noms d'espèces dont les feuilles décidément restent sur l'arbre au delà d'une année, et à la seconde moitié de la page 394, ceux d'espèces dont la foliaison et la défoliaison se manifestent plus ou moins simultanément. On peut, dans une seule et même famille, observer de grandes différences dans la durée des feuilles : telle, la famille des Anonacées p. ex. (compar. p. 394—395). On constate également de fortes différences selon les individus.

L'approche du printemps ne se manifeste non seulement dans la vie animale (accouplement et chant des oiseaux, voix des batraciens etc., v. p. 180), mais encore dans la vie végétale; ce n'est pourtant qu'à la mi-août qu'elle éclate d'une façon bien nette. L'abondance de sève dans les arbres augmente visiblement : chaque entaille parfois laisse écouler le suc. La foliaison devient générale et éclate notamment sur l'entière étendue des queimadas, bien que les forêts également se revêtent partout de leur feuillage jeune. C'est alors, p. ex., que le *Copaifera Langsdorffii*, très commun, se détache nettement par la coloration brune de son feuillage et qu'on peut constater que les tons rouges et bruns du jeune feuillage sont, en général, très fréquents (exemples cités en haut de la page 398). Lorsque l'on considère l'ensemble des espèces, on voit que la période de foliaison s'étend presque au delà de la moitié de l'année. Les causes en résident partiellement dans les grandes différences individuelles que présentent particulièrement, et par suite de l'irrégularité des incendies, les arbres des campos; puis encore dans la différence des époques de foliaison chez les diverses espèces; enfin dans l'évidente durée de la période de foliaison pour certaines espèces. Les différences individuelles dépendront en partie de l'âge de l'arbre en ce sens que les individus jeunes et les rejetons de souche épanouiront leur feuillage avant les individus plus âgés. Des exemples de différences observées chez les arbres des campos sont cités page 396.

Il est curieux de voir éclore les feuilles et d'observer le cortège des phénomènes printaniers avant la tombée d'une goutte de pluie. Le mois d'octobre peut se passer parfois sans qu'il tombe une quantité de pluie notable et sans que cette pénurie entrave l'épanouissement du feuillage des arbres. Il est évident que les rosées abondantes qui accompagnent toute la période des sécheresses acquièrent, dans ce sens, une grande importance pour la vie végétale ainsi que les brouillards qui se posent la nuit sur les contrées surtout basses. (L'exemple d'une plante se développant pendant la période des sécheresses est cité, d'après Macedo, à la page 397.)

Le revêtement pileux est fréquent sur les jeunes feuilles dont quelques unes même se montrent, dans certaines espèces, particulièrement poilues et pubescentes (exemple : le *Connarus suberosus*, un arbre des campos) (v. p. 398).

Plantes en floraison. Durant l'époque printanière le nombre des espèces fleurissantes augmente considérablement sans que, cependant, à l'exception des queimadas



qui se parent de leur plus belle verdure, l'aspect des campos en devienne beaucoup plus réjouissant qu'en hiver. Les campos non incendiés peuvent, en octobre encore, garder un aspect terne et peu fleuri. On trouvera, à la page 399, les noms de quelques espèces dont les fleurs attirent particulièrement le regard.

#### 4. L'été (novembre, décembre, janvier) (p. 399).

Régulièrement, les pluies sont venues avant cette période estivale, faisant renaitre la nature entière à une vie nouvelle. Ces mois d'été sont les plus beaux et les plus exubérants de l'année. Partout les campos apparaissent ornés de fleurs nombreuses, parfumées, souvent grandes et superbes, piquant de leurs corolles multicolores le vert tendre du feuillage (exemples p. 400). La chute des feuilles doit être considérée comme terminée, tandis que, chez beaucoup, la foliaison progresse. D'autres, après avoir développé des feuilles une première fois, recommencent, surtout autour du nouvel-an, une seconde foliaison. Des exemples de foliaison double se trouvent cités p. 401—402. Certaines espèces paraissent donner naissance à trois générations de pousses successives et quelques autres, peu nombreuses, développent peut-être des feuilles à toutes les époques de l'année. Quelques espèces ligneuses fleurissent deux fois; on en trouvera des exemples p. 402—403. La première floraison marque l'époque normale, la seconde est plutôt accidentelle, provoquée par les pluies qui succèdent à une période de sécheresses.

Il est certain que beaucoup d'espèces ont une longue période de floraison: cependant mes observations sur ce sujet sont insuffisantes. Il faut distinguer entre la durée de la floraison des individus et celle de l'espèce. Comme mes notes se rapportent généralement aux espèces, je ne puis donner presque aucune indication sur la durée de la floraison pour les individus. Les mauvaises herbes disposent, généralement, d'une longue période de floraison ce qui leur permet évidemment de conquérir de si grands espaces de terrain. Parmi les annuelles d'aucunes semblent pouvoir donner naissance à plus d'une génération dans le courant d'une année. Des exemples de mauvaises herbes trouvées en fleurs durant toute l'année sont cités en haut de la page 404. La période de floraison étendue dont jouissent les plantes limnophiles et hélophiles, est déterminée sans doute par la similitude constante, durant toute l'année, des conditions de milieu et la présence ininterrompue d'eau. Les espèces des *queimadas*, mentionnées p. 255—256, disposent également d'une période de floraison dont la durée s'explique, partiellement du moins, par les incendies des campos s'étendant sur un long espace de temps. Quelques plantes culturales peuvent fleurir très longtemps ou à différentes époques de l'année (p. 404), et beaucoup des plantes forestières ont également une durée de floraison considérable (p. 404—405). Le *Coffea arabica* fleurit pendant les mois de septembre à novembre, à des intervalles d'une à plusieurs semaines. Le même jour, les pieds de caféier de la contrée se couvrent de fleurs blanches odorantes; mais la floraison ne dure que 2 ou 3 jours, de nouvelles fleurs s'épanouissant après un certain intervalle et ainsi de suite.

#### 5. L'automne (février, mars, avril) (p. 405).

La chaleur et l'ardent souffle du *veranico* (voir p. 457) accusent nettement leur effet sur la nature. La période critique est traversée en janvier. Quoique l'herbe des

campos verdisse encore au mois de février, elle ne tarde pas, dans les mois suivants, à prendre ce ton vert terne et gris qu'elle conservera jusqu'au printemps ou à l'été suivants. Déjà en mars les prodromes de la chute des feuilles se manifestent. Une plante aquatique même, telle que le *Nymphæa Amazonum*, subit les effets du changement de saison: en mars elle commence à disparaître de la surface des étangs pour, ensuite, reparaitre en octobre seulement et épanouir, pendant les nuits de la saison des pluies, ses grandes fleurs jaunâtres et parfumées. On trouve encore, en automne, de nombreuses plantes en fleurs et il est même certaines familles qui, précisément en cette saison et pendant les mois suivants de l'hiver, épanouissent leurs fleurs (voir p. 406).

Il suit de tout ce qui précède, qu'à Lagoa Santa comme chez nous, la vie végétale accuse une périodicité d'exercice, chaque espèce ayant sa période de repos dans un arrêt relatif des manifestations vitales. Elle possède également sa période d'épanouissement des bourgeons, de chute des feuilles, de floraison et de fructification, sauf que cette période est d'ordinaire, et notamment pour les plantes des forêts, plus longue que chez nous. Les exceptions sont rares. On trouvera bien, certainement, des arbres qui ne fleurissent ni fructifient chaque année. S<sup>r</sup> Hilaire mentionne un pied de *Qualea Gestasiana* resté, après une floraison, cinq années sans fleurir. L'*Anacardium humile* des campos de Lagoa Santa a donné beaucoup de fruits en 1863 et 1865 et fort peu en 1864. Un pied de *Persea gratissima* du jardin de Lund a amplement fructifié en 1863 tandis qu'il n'a fourni qu'un fruit en 1864 et, d'après le dire des Brésiliens, une bambusée des environs ne fleurirait que tous les sept ans. La périodicité dans l'activité vitale des plantes s'accuse également par la constitution des anneaux d'accroissement annuel, anneaux que montrent non seulement à peu près tous les arbres des campos, mais encore la plupart des arbres forestiers (comp. p. 222 et p. 292). Je ne doute pas que cette périodicité ne puisse même être constatée dans les forêts vierges de l'Amazonie car il n'existe certainement pas d'arbre ni beaucoup — peut être aucune — de plantes herbacées vivaces qui soient en état, durant toute l'année et année par année, de fleurir et de fructifier d'une façon uniforme.

#### 6. Pousses annuelles des plantes ligneuses. Ecaïlles des bourgeons (p. 407).

Les pousses annuelles sont d'ordinaire nettement caractérisées. Quelques plantes ligneuses accusent même une formation de bourgeons et d'écaïlles de bourgeons aussi caractéristique que nos essences forestières du Nord (voir la fig. p. 409—411 et les exemples p. 410). Néanmoins les bourgeons ne sont pas généralement protégés par des couvertures aussi solides et les pousses annuelles se constituent au début de feuilles plus ou moins incomplètes qui ne sont ni écaïlles ni feuilles végétatives proprement dites. On en trouvera des exemples à la page 407—408. Quelques espèces, citées page 408, possèdent des pousses annuelles ramifiées: on remarque alors généralement que les pousses de la 2<sup>me</sup> génération et, s'il y a lieu, des générations suivantes, commencent par un long entre-noeud et que leur première feuille est une feuille végétative. Il n'en est pas de même lorsque, comme il a été dit plus haut, deux générations de pousses se succèdent dans un intervalle de quelques mois: dans ce cas, les deux générations se développent uniformément.

### 7. Durée de la maturation des fruits (p. 411).

Si, du Danemark, ma patrie, nous allons vers le Nord, le développement de la végétation suit une marche de plus en plus rapide; le printemps arrive plus tard, mais la foliation, la floraison et la fructification doivent, en raison de la durée moindre de la période de végétation, s'accomplir plus vite. Le phénomène inverse se produit lorsque nous marchons vers le Sud. Nous n'avons presque pas de données relativement à ce qui se passe sous les tropiques, en dépit de la facilité que, pour beaucoup de botanistes, des observations de ce genre peuvent présenter. D'après les quelques notes que j'ai pu prendre à ce sujet, il me paraît certain qu'à côté de certaines plantes qui développent leurs fruits aussi vite que les nôtres, beaucoup d'autres, et surtout les plantes ligneuses, prolongent la durée de maturation de leurs fruits au delà de plusieurs mois et jusqu'à une année. On trouvera des exemples aux pages 411 à 413 avec, à la page 411—412, ceux d'espèces à période plus longue. Dans beaucoup de cas on voit des fruits mûrs garnir des arbres en fleurs, mais je n'ose pas invoquer toujours cette présence simultanée comme une preuve de la durée d'une année de la période de maturation.

J'ai, incidemment, à la page 413, consigné une remarque sur un rapport de corrélation fréquent qui me paraît exister entre la coloration rouge du fruit ou celle, rouge-jaune ou rouge de l'arille avec la coloration verte de l'embryon. Des exemples y sont cités avec d'autres qui montrent que l'embryon, de coloration verte, peut être logé également dans des fruits ou des graines colorés différemment.

## XIII. *Florula Lagoensis* (p. 414).

### I.

Ce chapitre contient l'énumération de toutes les espèces récoltées jusqu'ici autour de Lagoa Santa. L'astérisque \* désigne les espèces nouvelles c. à d. celles qui n'étaient point décrites lorsque les matériaux que j'ai récoltés furent mis à l'étude, même si ces espèces avaient pu se trouver dans les différentes collections existantes. Le nombre des espèces nouvelles s'est trouvé réparti de la façon suivante: Thallophytes 65; Bryophytes 20; Pteridophytes 0; Phanérogames 350; toutes recueillies sur une superficie de 170 kilom. c. Ces chiffres ne prétendent pas à une exactitude absolue parce que, la plupart du temps, qualifier tel représentant d'espèce ou de variété est une affaire d'appréciation personnelle et que mes collections ont fourni des sujets d'études à plus de 50 personnes. D'un autre côté il n'a pas toujours été facile, sans examen approfondi, de savoir si telle espèce était nouvelle ou non parce que p. ex. quelques auteurs préfèrent malheureusement ne mettre uniquement que leur nom à la suite d'une espèce lorsque, un autre l'ayant déjà dénommée auparavant, ils la rangent sous un autre genre. J'ai cru pouvoir me dispenser de cet examen approfondi parce que je n'avais pour seul but que la mise en évidence du nombre approximatif des espèces inconnues qu'on pouvait trouver à l'intérieur du Brésil sur un point aussi restreint que l'est la station de Lagoa Santa.

## 2. Statistique des familles (p. 435).

Ce tableau, qui se passe de plus amples commentaires, a été obtenu en coordonnant les familles d'après le nombre des espèces leur appartenant.

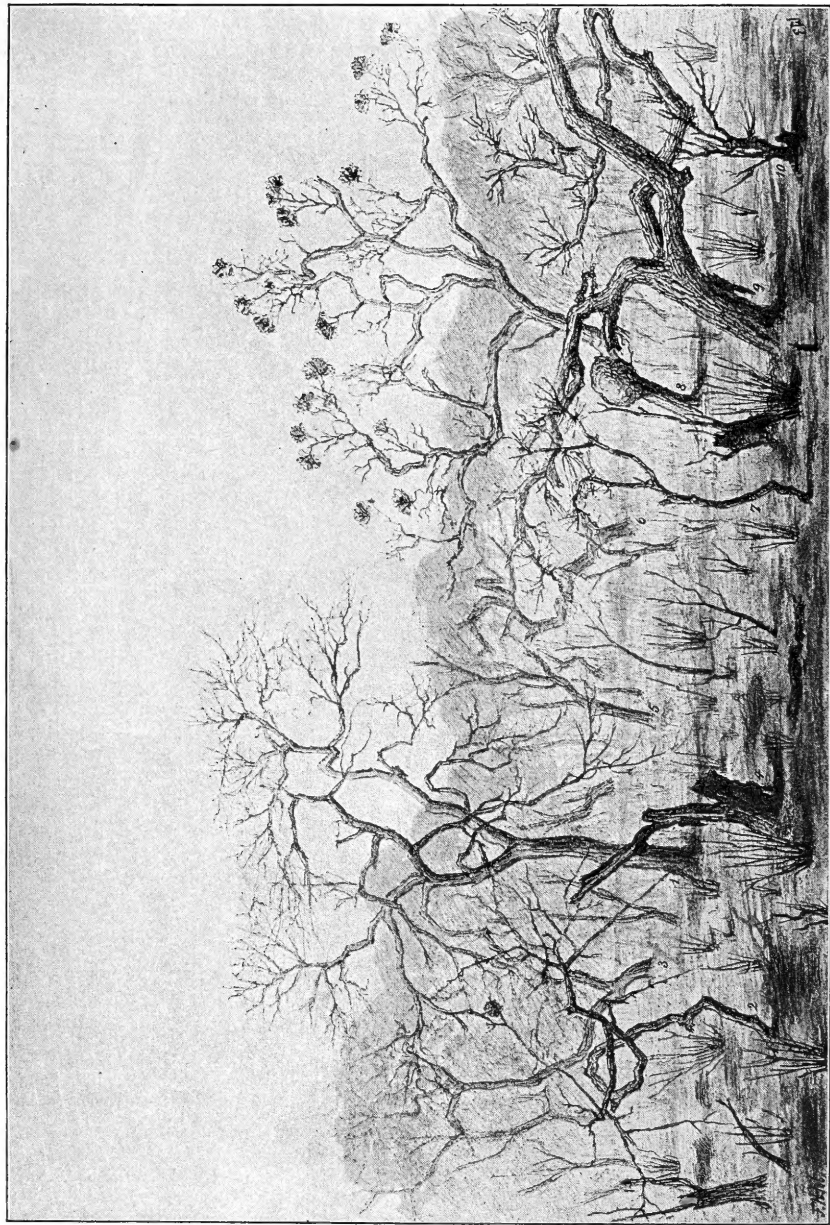
## XIV. Animaux vertébrés des environs de Lagoa Santa (p. 437).

Afin de donner le plus de renseignements possibles sur les conditions naturelles de Lagoa Santa, j'ai prié le Dr C. F. Lütken, professeur de zoologie à l'université de Copenhague, de dresser une liste des animaux vertébrés collectionnés, notamment par Lund et Reinhardt, autour de Lagoa Santa. Aidé par M. H. Winge, assistant à l'université, M. Lütken a bien voulu entreprendre ce travail pour lequel j'adresse ici à ces messieurs mes meilleurs remerciements.

## XV. Index bibliographique (p. 448).

Liste des principaux travaux qui se rapportent à l'œuvre d'exploration danoise à Lagoa Santa, qui touchent plus ou moins à l'étude de l'histoire de Lagoa Santa, ou qui, d'une façon générale, ont été consultés par moi pour ce travail.

---



En Campo queimado ved Lagoa Santa (August 1865).  
(Skizze af Eug. Warming.)





## INDHOLD.

---

Fortegnelse over Selskabets Medlemmer: September 1892 . . . . .	V.
1. <b>Lorenz, L.</b> Lysbevægelse i og uden for en af plane Lysbølger belyst Kugle . . . . .	1.
2. <b>Sørensen, William.</b> Om Forbeninger i Svømmeblæren, Pleura og Aortas Væg og Sammensmeltning deraf med Hvirvelsøjlen særlig hos Siluroiderne, samt de saakaldte Weberske Knoglers Morfologi. Med 3 Tavler. Résumé en français . . . . .	65.
3. <b>Warming, Eug.</b> Lagoa Santa. Et Bidrag til den biologiske Plantegeografi. Med en Fortegnelse over Lagoa Santas Hvirveldyr. Med 43 Illustrationer og 1 Tavle. Résumé en français . . . . .	153.

---